

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



"Diseño de climatización y ventilación de unas  
salas de quirófano en Cartagena"

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio -2021

AUTOR: Antonio Cascales Espejo

DIRECTOR/ES: Pedro Martínez Martínez



# ÍNDICE

## I. MEMORIA

### ANEJOS

- ANEJO 1: Cargas térmicas con descripción del método utilizado.
- ANEJO 2: Fichas técnicas de bombas de circulación.
- ANEJO 3: Fichas técnicas de los equipos de producción de frío y/o calor.
- ANEJO 4: Unidades de tratamiento de aire. Parámetros de diseño y selección de sus componentes.

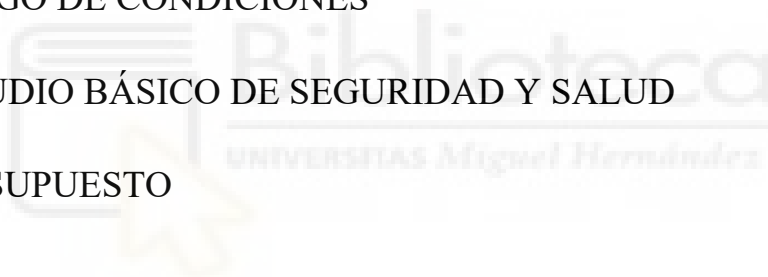
## II. PLANOS

1. Situación.
2. Esquema de principio.
3. Planta primera.
4. Cubierta.

## III. PLIEGO DE CONDICIONES

## IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## V. PRESUPUESTO



# I. MEMORIA

## Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	1
<b>2. DATOS IDENTIFICATIVOS</b> .....	1
<b>3. GENERADORES Y CARACTERÍSTICAS</b> .....	2
<b>4. EMPLAZAMIENTO</b> .....	2
<b>5. ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>6. LEGISLACIÓN APLICABLE</b> .....	2
<b>7. REQUISITOS DE DISEÑO</b> .....	3
7.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.....	3
7.2. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN .....	3
7.3. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	3
7.4. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
7.5. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	7
7.5.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES .....	7
7.5.2. SUELOS.....	7
7.5.3. HUECOS VERTICALES .....	8
7.5.4. PARTICIONES VERTICALES.....	9
7.5.5. FORJADOS ENTRE PISOS .....	9
7.5.6. MATERIALES.....	10
7.5.7. PUENTES TÉRMICOS .....	11
7.6. ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE .....	11
7.7. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN .....	11
<b>8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN</b> .....	12
8.1. COMPARATIVA DEL SISTEMA ELEGIDO CON OTROS SISTEMAS.....	12
8.2. CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.....	12
8.3. REDES DE TUBERÍAS .....	12
8.4. REDES DE CONDUCTOS .....	12
8.5. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	13
8.6. CHIMENEAS .....	13
8.7. SISTEMAS DE EXPANSIÓN.....	15
8.8. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE SUBSISTEMAS DE CONTROL ADOPTADOS 16	
<b>9. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS</b> .....	20

9.1.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE (IT 1.1.) .....	20
9.1.1.	CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO (IT 1.1.4.1) .....	20
9.1.2.	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2).....	21
9.1.3.	CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO (IT 1.1.4.4) .....	21
9.2.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICACIA ENERGÉTICA (IT 1.2)..	21
9.2.1.	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.1).....	21
9.2.2.	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.2)..	22
9.2.3.	CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3.) .....	23
9.2.4.	CONTABILIZANDO DE CONSUMOS (IT 1.2.4.4).....	23
9.2.5.	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (IT 1.2.4.5).....	23
9.2.6.	ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL Y ANUAL.....	23
9.3.	CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3.) .....	24
9.3.1.	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1.).....	24
9.3.2.	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.2)..	24
9.3.3.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3).....	24
9.3.4.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4).....	24
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>25</b>



## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

En la actualidad, el hospital Virgen de la Caridad necesita una ampliación de planta completa de quirófanos, pero dicha instalación se realizará en dos partes. Por lo cual, en este proyecto solo se reflejará la primera instalación, ya que actualmente no está finalizado. Dicho esto, en el proyecto se nombrará tanto las enfriadoras como la caldera para suministrar agua fría y caliente a las baterías de las UTA's y las UTA's para dicha mitad, ya que en la realidad las enfriadoras y la caldera tienen el doble de potencia porque suministran a la planta entera de quirófano.

### **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo del proyecto es climatizar las salas quirúrgicas del hospital Virgen de la Caridad en Cartagena, y asegurar su buen funcionamiento, cumpliendo la reglamentación vigente.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer las condiciones ambientales que el diseño debe cumplir.
- Determinar las cargas térmicas (tanto de refrigeración como de calefacción) en la situación más desfavorable que se puede someter a las salas quirúrgicas.
- Dimensionar los equipos que se requiera en dicho proyecto (Conductos, elementos de difusión, unidades de tratamiento de aire, enfriadoras, etc.).
- Selección de equipos que cumplan con los requisitos impuestos por dichos cálculos.
- Se incluirá otros documentos como el Pliego de Condiciones, Estudio Básico de Seguridad y Salud y los Planos necesarios para visualizar el diseño.

## **2. DATOS IDENTIFICATIVOS**

El hospital está situada en la calle Jorge Juan, se trata de un destino para la atención y asistencia a enfermos por medio de personal médico. No se encuentra presencia de ningún edificio cercano que pueda afectar a las cargas térmicas.

El titular de la instalación y el autor del proyecto del presente proyecto es el alumno Antonio Cascales Espejo.

### 3. GENERADORES Y CARACTERÍSTICAS

Las potencias térmicas de los generadores quedan reflejadas a continuación:

Generadores Frigoríficos y Caloríficos							
Ubicación	Marca	Tipo	Modelo	Potencia frigorífica (kW)	Potencia Calorífica (kW)	Consumo Frío (kW)	Consumo Calor (kW)
Cubierta	Daikin	Aire-Agua	EWAT135 B-SSA1	65,6		49,84	
Cubierta	Daikin	Aire-Agua	EWAT135 B-SSA1	65,6		49,84	
Cubierta	Daikin	Aire-Agua	EWYQ064 CWP	31,6	31,45	25,7	18,9
Cubierta	Daikin	Caldera	WT210		100		0,5
<b>SUMA</b>				325,6	262,9	125,38	19,4

### 4. EMPLAZAMIENTO

Situación	C/ Jorge Juan, 30, CP 20.204
Población	Cartagena
Provincia	Murcia

### 5. ANTECEDENTES

La propiedad de la instalación ha decidido ampliar su zona quirúrgica, añadiendo dos salas de quirófano y sus correspondientes pasillos limpio y sucio. Así mismo se crea una sala de precirugía y otra de poscirugía junto a una unidad de esterilización. Se prevé una central de producción de frío y calor capaz de dar servicio a la climatización de estos nuevos usos.

### 6. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias (ITC). (178/2021).  
Real Decreto 178/2021, de 23 de Marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Principalmente los documentos Básico HE “ahorro de energía”, HS “salubridad”. Así como todas sus posteriores modificaciones.
- Normas UNE incluidas en el RITE.

## 7. REQUISITOS DE DISEÑO

### 7.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

La central de producción y las climatizadores se alojarán en la cubierta sobre planta segunda, estando la zona a tratar ubicada en planta primera, tal como se aprecia en planos.

### 7.2. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

La instalación, en general, funcionará durante todo el año ya que los equipos elegidos son tales que proporcionan tanto frío o calor.

### 7.3. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para lograr el bienestar térmico aplicaremos la IT 1.1.4.1 referente a la exigencia de calidad térmica del ambiente y a las condiciones interiores de diseño, por lo que tendremos en cuenta todo lo que especifica la UNE-EN ISO 7730 donde se determinará las condiciones en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, debiendo estar la temperatura interior comprendida en un pequeño intervalo de temperatura tanto como verano e invierno, con la humedad relativa pasa exactamente lo mismo que la temperatura. A continuación, se mostrará los intervalos de valores de temperatura y humedad relativa marcadas por el RITE:

<b>Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño</b>		
<b>Estación</b>	<b>Temperatura operativa °C</b>	<b>Humedad relativa %</b>
<b>Verano</b>	23...25	45...60
<b>Invierno</b>	21...23	40...50

Valores generales medios de partida para el cálculo:

- Temperatura seca verano: 24°C
- Humedad relativa verano: 50%
- Temperatura seca invierno: 21°C
- Humedad relativa invierno: 40%

No obstante, a estos valores ofrecidos por RITE se antepone la tabla de valores exigidos en la norma UNE 100713:2005 para el uso de cada sala:



Tabla 5  
Exigencias en la climatización en hospital

1	2 Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	3 Clase de local	4 Caudal mínimo de aire exterior <sup>1)</sup> m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )	5 Condiciones ambientales <sup>2)</sup>		7 HR <sup>3)</sup> %	8 Presión sonora máxima <sup>2)</sup> dB(A)
				Temperatura mín. °C	Temperatura máx. °C		
<b>1</b>	<b>Área de exploración y tratamiento</b>						
<b>1.1</b>	<b>Quirófanos</b>						
1.1.1	Quirófanos tipo A y B, incluso accidentes y partos	I	(apartado 6.6) 15	22	26	45-55	40
1.1.2	Pasillos, almacén, material estéril, entrada y salida	I	15	22	26	45-55	40
1.1.3	Sala despertar	I	15	22	26	45-55	35
1.1.4	Otros locales	I	15	22	26	45-55	40
<b>1.2</b>	<b>Partos</b>						
1.2.1	Paritorios	I	15	24	26	45-55	40
1.2.2	Pasillos	II	10	24	26		40
<b>1.3</b>	<b>Endoscopia</b>						
1.3.1	Salas de exploración (artroscopia, toroscopia, etc.)	I	30	24	26		40
1.3.2	Salas de exploración (aséptico y séptico)	II	10	24	26		40
1.3.3	Pasillos	II	10	24	26		40
<b>1.4</b>	<b>Fisioterapia</b>						
1.4.2	Bañeras, baños de rehabilitación, piscinas	II	100%	3)	3)		40
1.4.3	Pasillos	II	10	3)	3)		45
<b>1.5</b>	<b>Otras áreas</b>						
1.5.1	Salas para pequeñas exploraciones	II	10	22	26		40
1.5.2	Sala despertar fuera del área del quirófano	II	10	22	26	45-55	35
1.5.3	Pasillos	II	10	24	26		40
1.5.4	Rayos X	II	10	24	26		40
1.5.5	Salas de exploración	II	10	24	26		40
<b>2</b>	<b>Área de cuidados intensivos</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medicina intensiva</b>						
2.1.1	Habitaciones con camas, incluso eventual antesala	II	10	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.1.1.1	Habitaciones para pacientes con riesgo de contraer infecciones	I	30	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.1.1.2	Para el resto de pacientes	II	10	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.1.2	Sala de Urgencias	II	15	24	26	45-55	40
2.1.3	Pasillos	II	10	24	26		40
<b>2.2</b>	<b>Cuidados especiales</b>						
2.2.1	Habitaciones con camas	I	30	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.2.2	Sala de urgencias	I	30	24	26	45-55	40
2.2.3	Pasillos	II	10	24	26	45-55	40
<b>2.3</b>	<b>Cuidados de enfermos infecciosos</b>						
2.3.1	Habitaciones con cama, incluso eventual antesala	[I] <sup>10)</sup>	10	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.3.2	Otros locales y pasillos	II	10	24	26		40
<b>2.4</b>	<b>Cuidados prematuros</b>						
2.4.2	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.4.2	Pasillos	II	10	24	26		40
<b>2.5</b>	<b>Cuidados recién nacidos</b>						
2.5.1	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 <sup>4)</sup>
2.5.2	Pasillos	II	10	24	26		40

(Continúa)

Tabla 5 (Fin)  
Exigencias en la climatización en hospital

1	2 Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	3 Clase de local	4 Caudal mínimo de aire exterior <sup>1)</sup> m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )	5 Condiciones ambientales <sup>2)</sup>		7 HR <sup>8)</sup> %	8 Presión sonora máxima <sup>2)</sup> dB(A)
				Temperatura mín. °C	Temperatura máx. °C		
2.6	Otras áreas	II	10	24	26		40
2.6.1	Habitaciones con camas para hospitalización	II	10	24	26	45-55	35 <sup>3)</sup>
3	<b>Zonas de suministro y eliminación</b>						
3.1	Farmacia						
3.1.1	Locales estériles	I	10	24	26		40
3.1.2	Pasillos	II	10	24	26		40
3.2	Esterilización <sup>5) 6)</sup>						
	Parte sucia, parte limpia	II	7)	24	26		40
	Lado limpio después de esterilización, almacén de material estéril	I	7)	24	26		40
3.3	Otras áreas (cocina, lavandería, laboratorios, vestuarios, etc.)		9)	9)	9)		40

1) En casos puntuales se pueden exigir caudales de aire mayores.  
2) Estos valores pueden reducirse a criterio del higienista.  
3) La temperatura ambiente estará entre 2 °C y 4 °C por encima de la temperatura del agua, hasta una temperatura ambiente de 28 °C, por encima de 28 °C las dos temperaturas deben de ser iguales.  
4) Los valores máximos serán 5 dB inferiores, junto a una reducción del caudal de aire que nunca podrá ser inferior a 15 l/s (54 m<sup>3</sup>/h) por persona.  
5) Si pertenece a una zona de quirófanos se cumplen las mismas condiciones que se exigen para el quirófano.  
6) En caso de utilizar productos químicos para esterilización, se toman medidas oportunas para la evacuación de las sustancias contaminantes.  
7) El caudal de aire exterior es una función de la cantidad de sustancias contaminantes.  
8) El higienista puede fijar otros valores.  
9) En otras áreas no propiamente hospitalarias, las instalaciones cumplen y se ajustan a las normas en vigor para cada tipo de local (por ejemplo, la Norma UNE-EN-ISO 7730).  
10) La extracción de aire se considera como clase I, debiendo de estar el filtro absoluto en la unidad de aspiración de aire de la habitación.

## 7.4. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Se escogen los del percentil más exigente según temperatura humedad. En este caso, y acudiendo a la Guía Técnica del IDAE “Condiciones climáticas exteriores de proyecto” se escogen los valores de 29,9°C de temperatura seca y 26,3°C de temperatura húmeda.

### Datos de estaciones

Provincia	Estación		Indicativo				
Murcia	Cartagena (Ciudad)		7012C				
<b>UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD</b>			<b>Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO</b>				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
17	37°36'08"	00°59'12"W	87.600 (1998-2007)	(1) 87.600 (1998-2007)			
<b>CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)</b>							
TSMIN (°C)	TS <sub>99,6</sub> (°C)	TS <sub>99</sub> (°C)	OMDC (°C)	HUMcoln (%)	OMA (°C)		
2,1	5,9	7,1	9,0	79	26,4		
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TSMAX (°C)	TS <sub>0,4</sub> (°C)	THC <sub>0,4</sub> (°C)	TS <sub>1</sub> (°C)	THC <sub>1</sub> (°C)	TS <sub>2</sub> (°C)	THC <sub>2</sub> (°C)	OMDR (°C)
36,9	32,3	24,1	31,3	24,0	30,3	23,9	9,1
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TH <sub>0,4</sub> (°C)	TSC <sub>0,4</sub> (°C)	TH <sub>1</sub> (°C)	TSC <sub>1</sub> (°C)	TH <sub>2</sub> (°C)	TSC <sub>2</sub> (°C)		
26,3	29,9	25,8	29,5	25,2	29,1		
<b>VALORES MEDIOS MENSUALES</b>							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD <sub>15</sub> (°C)	GD <sub>20</sub>	GDR <sub>20</sub>	RADH (kWh/m <sup>2</sup> día)	TTERR (°C)
Enero	12,9	14,5	82	221	0		
Febrero	13,6	15,1	55	180	1		
Marzo	15,7	16,8	28	137	3		
Abril	17,5	18,6	9	83	7		
Mayo	20,5	21,5	1	28	43		
Junio	24,3	25,6	0	2	132		
Julio	26,6	27,8	0	0	205		
Agosto	27,1	28,2	0	0	220		
Septiembre	24,7	26,0	0	1	142		
Octubre	21,3	22,7	0	18	58		
Noviembre	16,4	18,0	24	113	6		
Diciembre	13,7	15,2	63	195	0		

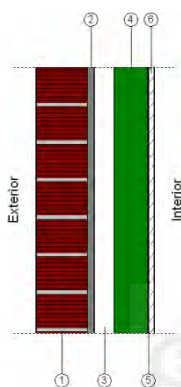
## 7.5. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 7.5.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES

**CV 1/2 pie y trasd PD\_1**

Superficie total m<sup>2</sup>

Cerramiento doble, cara vista, de ladrillo macizo de 11.5 cm con enfoscado interior, cámara de aire ventilada de 4.5 cm y trasdosado de placa de yeso laminado con aislamiento de proyectado de espuma de poliuretano de 7.5 cm de espesor, con barrera de vapor incorporada.



Listado de capas:

- |  |         |
|--|---------|
| 1 - 1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm <math>G < 11.5\text{ cm}</math><br>50 mm                        |         |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y 1.5 cm para revoco/enlucido 1250 <math>d < 1450</math> |         |
| 3 - Cámara de aire ligeramente ventilada   | 4.5 cm  |
| 4 - Espuma de poliuretano proyectado [0.04 7.5 cm W/[mK]]  |         |
| 5 - Aluminio   | 0.1 cm  |
| 6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 <math>d < 900</math> 1.3 cm                                       |         |
| Espesor total:   | 26.4 cm |

Limitación de demanda energética

$U_m: 0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$

Protección frente al ruido

Masa superficial: 286.22 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A, por ensayo,  $R_A: 60.0 \text{ dBA}$

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

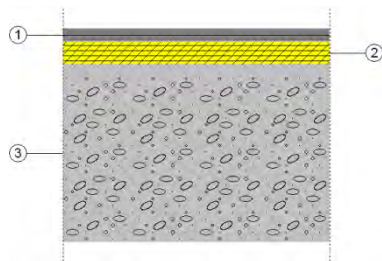
Solución adoptada: B3+C1

### 7.5.2. SUELOS

**Losa 40 cm Aislante - S.P**

Superficie total m<sup>2</sup>

Losa de 40 cm de canto con tendido de lana mineral de 50 mm de espesor como aislante térmico. Con acabado de piedra.



Listado de capas:

- |  |       |
|--|-------|
| 1 - Mármol [2600 <math>d < 2800</math>]                            | 3 cm  |
| 2 - Hormigón aligerado perlita poliestireno exp [0.04 5 cm W/[mK]] |       |
| 3 - Hormigón armado $d > 2500$                                     | 40 cm |
| Espesor total:   | 48 cm |

Limitación de demanda energética

$U_s: 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$

(Para una solera apoyada, con longitud característica  $B' = 15.2 \text{ m}$ )

### 7.5.3. HUECOS VERTICALES

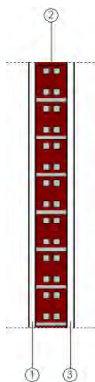
Ventanas										
Tipo	Acristalamiento	M <sub>M</sub>	U <sub>Marco</sub>	FM	Pa	C <sub>M</sub>	U <sub>Hueco</sub>	F <sub>S</sub>	F <sub>H</sub>	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	Metálico	5.70	0.07	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.48	0.76	0.51	28(-1;-2)
Tipo 1 (x7)	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm) (x7)	Metálico	5.70	0.06	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.45	1.00	0.68	26(-1;-2)
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	Metálico	5.70	0.07	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.47	0.76	0.52	28(-1;-2)
Tipo 1 (x3)	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm) (x3)	Metálico	5.70	0.06	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.44	1.00	0.69	25(-1;-2)
Tipo 1 (x2)	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm) (x2)	Metálico	5.70	0.06	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.44	1.00	0.68	26(-1;-2)
Tipo 1 (x2)	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm) (x2)	Metálico	5.70	0.07	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.46	1.00	0.68	28(-1;-2)
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	Metálico	5.70	0.08	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.49	1.00	0.67	28(-1;-2)
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	Metálico	5.70	0.07	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.46	1.00	0.68	27(-1;-2)
Tipo 1	Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	Metálico	5.70	0.06	Clase 2	Intermedio (0.60)	3.45	1.00	0.68	27(-1;-2)
Abreviaturas utilizadas										
M <sub>M</sub>	Material del marco			U <sub>Hueco</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m <sup>2</sup> K)					
U <sub>Marco</sub>	Coeficiente de transmisión (W/m <sup>2</sup> K)			F <sub>S</sub>	Factor de sombra					
FM	Fracción de marco			F <sub>H</sub>	Factor solar modificado					
Pa	Permeabilidad al aire de la carpintería			R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	Valores de aislamiento acústico (dB)					
C <sub>M</sub>	Color del marco (absortividad)									

## 7.5.4. PARTICIONES VERTICALES

### P1.1 LH70

Superficie total m<sup>2</sup>

Partición de una hoja de ladrillo cerámico hueco doble de 7 cm, con revestimiento de yeso de 1.5 cm en cada cara.



Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.5 cm
2 - Tabicón de LH doble $[60 \text{ mm} < E < 90 \text{ mm}]$	7 cm
3 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	1.5 cm

Espesor total: 10 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.11 W/m<sup>2</sup>K

Protección frente al ruido

Masa superficial: 99.60 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ : 38.2 dBA

Seguridad en caso de incendio

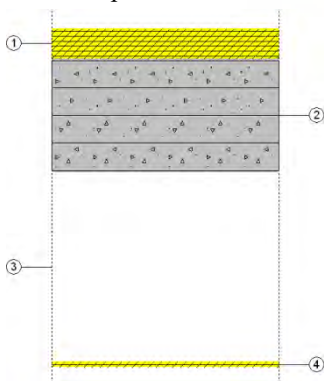
Resistencia al fuego: EI 180

## 7.5.5. FORJADOS ENTRE PISOS

### T05.PA - FU 25+5 Aisl Superior

Superficie total m<sup>2</sup>

Falso techo suspendido (panel aglomerado de fibras sintéticas (PA)) de 15 mm de espesor con cámara de aire de 50 cm de altura. Forjado unidireccional de 25 + 5 cm de canto, con tendido de lana mineral de 80 mm de espesor como aislante térmico, para soporte de cubierta inclinada sobre tabicónes aligerados.



Listado de capas:

1 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W}/[\text{mK}]]$	8 cm
2 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	50 cm
4 - MW Lana mineral $[0.04 \text{ W}/[\text{mK}]]$	1.5 cm

Espesor total: 89.5 cm

Limitación de demanda energética U (flujo descendente): 0.33 W/m<sup>2</sup>K

U (flujo ascendente): 0.34 W/m<sup>2</sup>K

(forjado expuesto a la intemperie, U: 0.35 W/m<sup>2</sup>K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 375.80 kg / m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg / m<sup>2</sup>

Índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ : 55.3 dBA

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 77.7 dB

## 7.5.6. MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
1/2 pie 40 mm < G < 50 mm	11.5	2170	0.991	0.116	1000	10
Aluminio	0.1	2700	230	4.35e-006	880	1000000
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	30	1240	1.42	0.211	1000	80
Hormigón armado d > 2500	40	2600	2.5	0.16	1000	80
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.5	1350	0.7	0.0214	1000	10
Proyectado espuma poliuretano [0.04 W/[mK]]	1.5	40	0.041	0.366	1000	1
Proyectado espuma poliuretano [0.04 W/[mK]]	5	40	0.041	1.22	1000	1
Proyectado espuma poliuretano [0.04 W/[mK]]	7.5	40	0.041	1.83	1000	1
Proyectado espuma poliuretano [0.04 W/[mK]]	8	40	0.041	1.95	1000	1
Piedra [2600 < d < 2800]	3	2700	3.5	0.00857	1000	10000
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.3	825	0.25	0.052	1000	4
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	7	930	0.432	0.162	1000	10
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2K/W$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $J/kgK$ )		
$\lambda$	Conductividad ( $W/mK$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua		

Vidrios		
Material	$U_{Vidrio}$	$g_{\square}$
Acristalamiento doble con cámara de aire (6/16/6 mm)	3.30	0.72
Abreviaturas utilizadas		
$U_{Vidrio}$	Coeficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )	
$g_{\square}$	Factor solar	

Marcos	
Material	$U_{Marco}$
Metálico	5.70
Abreviaturas utilizadas	
$U_{Marco}$	Coeficiente de transmisión ( $W/m^2K$ )

## 7.5.7. PUENTES TÉRMICOS

Puentes térmicos lineales		
Nombre	$\Psi$	$F_{Rsi}$
Fachada en esquina vertical saliente	0.08	0.84
Fachada en esquina vertical entrante	0.08	0.91
Unión de solera con pared exterior	0.14	0.75
Forjado entre pisos	0.41	0.76
Ventana en fachada	0.20	0.76
Abreviaturas utilizadas		
$\Psi$	Transmitancia lineal (W/mK)	$F_{Rsi}$ Factor de temperatura de la superficie interior

## 7.6. ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE INFILTRACIÓN DE AIRE

Dado que todas las salas van a estar en presión positiva respecto al exterior no habrá infiltraciones de aire. La única sala susceptible de estar en presión negativa será la de pasillo sucio, pero recibirá caudal infiltrado de salas climatizadas anexas, por lo que no supondrá carga térmica adicional.

## 7.7. CAUDALES DE AIRE INTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

En quirófanos, la norma UNE 100713:2015 exige un mínimo de aire exterior de 1.200 m<sup>3</sup>/h. Por otro lado recomienda un mínimo de 2.400 m<sup>3</sup>/h de recirculación de aire e indica que lo ideal es trabajar con 100% aire exterior. Por tanto en quirófanos se trabajará con un sistema 100% aire exterior, lo que da lugar a un caudal de aire exterior por sala de 2.400 m<sup>3</sup>/h.

En el resto de zonas, la norma UNE 100713:2015 exige un mínimo de aire exterior de 15 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Esto da lugar a los siguientes caudales en las distintas salas:

Local	Superficie (m <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup> /h aire exterior por m <sup>2</sup> de local	Caudal mínimo de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)	Caudal recirculación (m <sup>3</sup> /h)
Precirugía	48	15	720	1440
Poscirugía+Esclusa	60	15	900	1800
Quirófano 4	39	Mínimo 1200 m <sup>3</sup> /h	2400	2400
Quirófano 3	31	Mínimo 1200 m <sup>3</sup> /h	2400	2400
Pasillo limpio+vestibulo	34,31	15	514,65	1029,3
Pasillo sucio+vestibulo	19,5	15	292,5	585
Esterilización	14,65	15	219,75	439,5

Para vencer la carga térmica de las distintas salas se hace necesario mover un caudal mínimo recirculado indicado en la tabla anterior. Dado que como se verá más adelante, hay UTA's que comparten servicio a distintas salas, entre las que se quiere evitar



transferencia de aire, se opta por trabajar con todas las UTA's en configuración de todo aire exterior, por lo que los caudales de aire exterior pasan a ser recirculados.

## **8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

### **8.1. COMPARATIVA DEL SISTEMA ELEGIDO CON OTROS SISTEMAS**

Como se justifica en los siguientes apartados, se han adoptado los sistemas más eficientes disponibles a la hora de resolver instalaciones térmicas con la tipología de este edificio.

### **8.2. CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR**

La producción de frío consta de tres enfriadoras de agua condensadas por aire. Una de estas tres enfriadoras es bomba de calor y es capaz de suministrar también agua caliente. Como se aprecia en el esquema de principio, se prevé un bypass de este equipo con el lazo de calor para poder socorrer al mismo en caso de avería de la central de calor prevista y descrita a continuación.

Como se ha dicho hay dos enfriadoras de agua de 65,6 kW. Cada una de éstas cuenta con su depósito de inercia y bombeo doble. Cada uno de los equipos cuenta con dos compresores Scroll en 1 circuito. En cuanto a la bomba de calor, ésta cuenta con compresores 6 compresores Scroll Inverter. El equipo tiene una bomba de impulsión simple.

La central de calor comprende dos calderas de condensación modulantes en cascada instaladas en un armario tipo Rooftop. Este armario incluye de fábrica el cuadro eléctrico, instalación de gas con su detector, salidas de humos, etc, con las homologaciones para que se pueda asimilar el conjunto a una sala de caldera de gas con los requisitos escogidos.

### **8.3. REDES DE TUBERÍAS**

Las redes de tuberías de esta instalación están conformadas a base de tuberías PPR, así como los colectores de distribución. De esta manera se consiguen minimizar los problemas de corrosión que suele tener este tipo de instalación cuando se realiza en tubería de hierro.

### **8.4. REDES DE CONDUCTOS**

Se realizan de chapa galvanizada con recubrimiento exterior de manta IBR – 55 de Isover. En su trazado exterior se protegerá esta solución mediante una nueva capa de chapa galvanizada. En todos los casos se dimensionan los conductos para que la velocidad del aire que circula por ellos sea inferior a 7m/s.

## 8.5. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

La impulsión de aire frío y caliente a los locales se realizará mediante Unidades de Tratamiento de Aire (UTA's) instaladas en cubierta junto a los generadores de calor. Se contará con las siguientes agrupaciones de locales para cada UTA:

- UTA 1: Pasillo limpio + Poscirugía
- UTA 2: Precirugía + Esterilización + Pasillo sucio
- UTA 3: Quirófano 3
- UTA 4: Quirófano 4

Las UTA's que comparten varias salas tendrán intercaladas en su red de impulsión y retorno compuertas de Volumen de Aire Variable (VAV) para ajustar la temperatura y presión en cada sala.

Cada UTA cuenta con las siguientes secciones:

- Filtrado G4 + F7 + F9 repartido en distintas secciones.
- Sección recuperador de flujos cruzados.
- Sección impulsión de aire
- Sección extracción de aire
- Secciones de silenciadores en impulsión y retorno hacia el local.
- Sección con batería de frío
- Sección con batería de calor
- Sección vacía para humidificador

Las UTA's carecen de sistema de recirculación de aire y trabajarán con 100% aire exterior.

## 8.6. CHIMENEAS

La caldera Roof-top para generación de calor cuenta con dos calderas murales de condensación, cada una con su salida de gases. Se instala el equipo en una zona de la cubierta que asegura la elevación mínima de sus remates sobre edificios colindantes según UNE 123001-2012:

- Distancia respecto al propio tejado o cubierta. Existen dos tipos de tejado, el tejado plano e inclinado:

Para tejado plano:

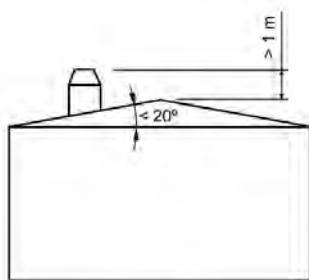


Figura 12a

Para tejado inclinado:

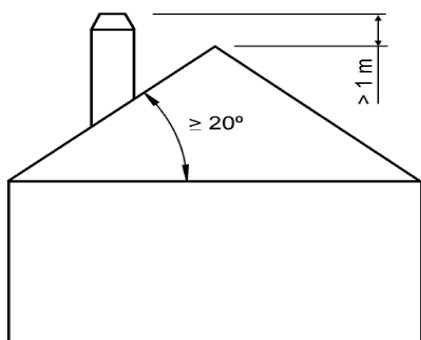


Figura 12b

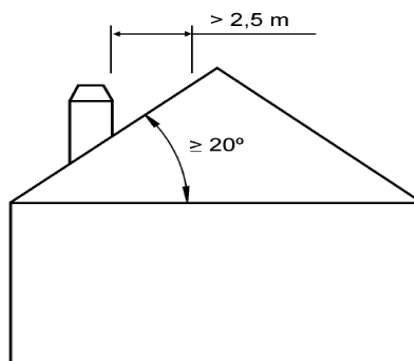


Figura 12c

- Distancias respecto a obstáculos en el propio tejado o cubierta:

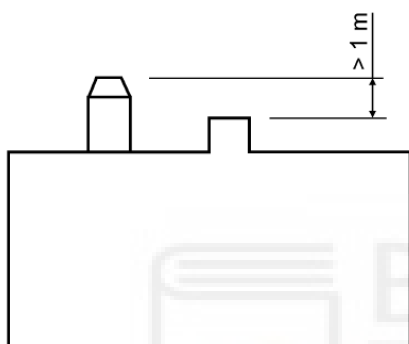


Figura 12d

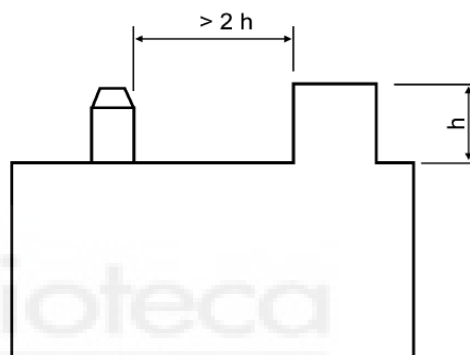


Figura 12e

- Distancias respecto a obstáculos exteriores al edificio:

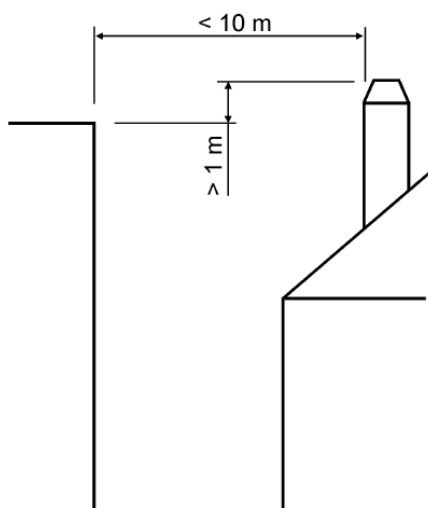


Figura 12f

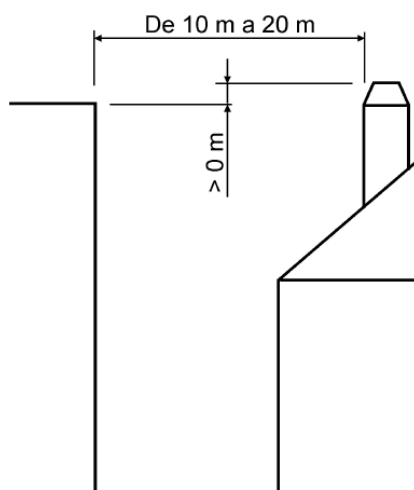


Figura 12g

- Distancias mínimas del remate de la chimenea según criterios medioambientales:

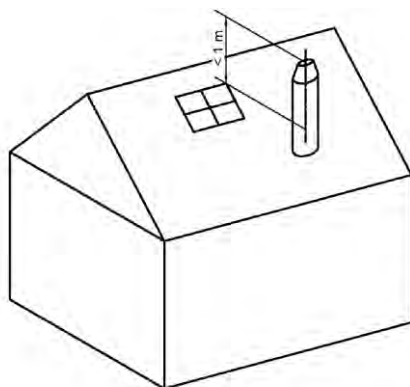


Figura 12h

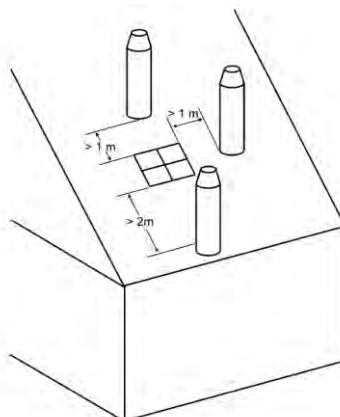


Figura 12i

## 8.7. SISTEMAS DE EXPANSIÓN

Para calcular el sistema de expansión aplicaremos todas las recomendaciones y cálculos referidos en la norma UNE 100-155-88 partiendo de los datos ya calculados de volúmenes de agua en los circuitos y de las temperaturas y presiones de diseño:

- Temperatura de entrada del agua ( $T_{ea}$ ) = 85°C

Según la norma UNE 100-155-88, en su apartado 5 (coeficiente de expansión), al estar la temperatura del agua comprendida entre 70°C y 140°C (ambas excluidas), debemos emplear la expresión (4) del citado apartado:

$$C_p = (-33,4 + 0,738 \cdot T_{ea}) \cdot 10^{-3}$$

La presión máxima de funcionamiento del vaso será ligeramente menor que la presión de tarado de la válvula de seguridad, que, a su vez, será inferior a la menor entre las presiones máximas de trabajo, a la temperatura de funcionamiento de los equipos y aparatos que forman parte del circuito, por tanto elegiremos el menor entre los siguientes valores:

$$P_{max} = 0,9 \cdot P_{vs} + 1 \text{ (es el 10 \% menor que } P_{vs}\text{)}$$

$$P_{max} = P_{vs} + 0,65 \text{ (es 0.35 bar menor que } P_{vs}\text{)}$$

Conocida la presión máxima de funcionamiento pasamos a calcular el coeficiente de presión (apartado 6 de la norma), que representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso:

$$C_p = \frac{V_t}{V_u}$$

$$C_p = \frac{P_{max}}{P_{max} - P_{min}}$$

El volumen del vaso cerrado lo calcularemos con la ecuación (16) del apartado 8 de la norma:

$$V_t = V_{inst} \cdot C_p \cdot C_e$$

Donde:

$V_t$  = Volumen total del vaso

$V_{inst}$  = Volumen de la instalación

$C_p$  = Coeficiente de presión

$C_e$  = Coeficiente de expansión

$P_{m\acute{a}x}$  = Presi3n m\acute{a}xima

$P_{m\acute{i}n}$  = Presi3n m\acute{i}nima de llenado

Aplicando la norma UNE 100-157-89 dispondremos una v\acute{a}lvula de seguridad para evitar sobrepresiones en el circuito y una tuber\acute{i}a de expansi3n que conectar\acute{a} el vaso con el circuito y cuyo di\acute{a}metro lo calculamos seg\un{u}n la ecuaci3n (1) del apartado 6 de la citada norma:

$$D = 15 + 1,5 \cdot P^{0,5}$$

$P$  = Potencia nominal del generador en kW con  $D \geq 25$  mm.

Las dimensiones de los vasos de expansi3n quedan definidas en el esquema de principio.

## 8.8. DESCRIPCI3N DETALLADA DE SUBSISTEMAS DE CONTROL ADOPTADOS

Se instala un aut3mata programable para la gesti3n de la producci3n de fr\edo y calor, bombeo de agua y funcionamiento de UTA's.

DESCRIPCION DEL PUNTO	EAP	ED	SA	SD	Equipos
<b><u>PRODUCCI3N FR\EDO/CALOR</u></b>					
Temperatura impuls\ed3n y retorno enfriadora 1	2				QAE2120.010
Temperatura impuls\ed3n y retorno enfriadora 2	2				QAE2120.010
Temperatura impuls\ed3n y retorno enfriadora 3	2				QAE2120.010
Temperatura impuls\ed3n y retorno caldera	2				QAE2120.010

Temperatura impulsión y retorno lazo secundario frío	2				QAE2120.010
Temperatura impulsión y retorno lazo secundario calor	2				QAE2120.010
M/P y estado enfriadora 1		1		1	
M/P y estado enfriadora 2		1		1	
M/P y estado enfriadora 3		1		1	
M/P y estado Caldera		1		1	
M/P y estado bomba lazo secundario frío 1		1		1	
M/P y estado bomba lazo secundario frío 2		1		1	
M/P y estado bomba lazo secundario calor 1		1		1	
M/P y estado bomba lazo secundario calor 2		1		1	
Alarma enfriadora 1		1			
Alarma enfriadora 2		1			
Alarma enfriadora 3		1			
Alarma caldera		1			
Válvula 2 vías motorizadda				3	SAL31.00T40
<b><u>Climatizador Pos-Cirugía+Pasillo Limpio</u></b>					
M/P y estado accionamiento ventilador impulsión		1		1	
Regulación ventilador impulsión			1		
M/P y estado accionamiento ventilador extracción		1		1	
Regulación ventilador extracción			1		
Regulación válvula 3 vías batería frío			1		SAX61.03

Regulación válvula 3 vías batería calor			1		SAX61.03
Temperatura, humedad relativa impulsión	1				QFM2120
Temperatura, humedad relativa extracción	1				QFM2120
Temperatura, humedad relativa exterior	1				QFM2120
Temperatura, humedad relativa en salas	2				QFA2020
Presostatos filtros absolutos		2			QBM81-10
Presión diferencial impulsión					QBM2030-30
Presión diferencial extracción					QBM2030-30
Presión diferencial ambiente					QBM2030-1U
Presostatos filtros sucios		3			Propios del climatizador
<b><u>Climatizador Pre-Cirugía+Esterilización+Pasillo Sucio</u></b>					
M/P y estado accionamiento ventilador impulsión		1		1	
Regulación ventilador impulsión			1		
M/P y estado accionamiento ventilador extracción		1		1	
Regulación ventilador extracción			1		
Regulación válvula 3 vías batería frío			1		SAX61.03
Regulación válvula 3 vías batería calor			1		SAX61.03
Temperatura, humedad relativa impulsión	1				QFM2120

Temperatura, humedad relativa extracción	1				QFM2120
<b>Temperatura, humedad relativa exterior, se comparte la de Pos-cirugia por comunicación.</b>					
Temperatura, humedad relativa en salas	3				QFA2020
Presostatos filtros absolutos		3			QBM81-10
Presión diferencial impulsión					QBM2030-30
Presión diferencial extracción					QBM2030-30
Presión diferencial ambiente					QBM2030-1U
Presostatos filtros sucios		3			Propios del climatizador
<b><u>Climatizadores Quirófanos (2 unidades)</u></b>					
M/P y estado accionamiento ventilador impulsión		2		2	
Regulación ventilador impulsión			2		
M/P y estado accionamiento ventilador extracción		2		2	
Regulación ventilador extracción			2		
Regulación válvula 3 vías batería frío			2		SAX61.03
Regulación válvula 3 vías batería calor			2		SAX61.03
Temperatura, humedad relativa impulsión	2				QFM2120
Temperatura, humedad relativa extracción	2				QFM2120
<b>Temperatura, humedad relativa exterior, se comparte</b>					



la de Pos-cirugía por comunicación.					
Compuerta de By-Pass, freecooling (3 puntos)				2	QFM2120
Presostatos filtros absolutos		2			QBM81-10
Presión diferencial impulsión					QBM2030-30
Presión diferencial extracción					QBM2030-30
Presión diferencial ambiente					QBM2030-1U
Presostatos filtros sucios		6			Propios de los climatizadores
<b>Total señales</b>	<b>26</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b><u>131</u></b>

## 9. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

### 9.1. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE (IT 1.1.)

#### 9.1.1. CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO (IT 1.1.4.1)

Dado que el local cuenta con personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PDD entre el 10% y el 15% los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en las siguientes tablas.

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA °C
Verano	23 a 25
Invierno	21 a 23

ESTACIÓN	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	45 a 60
Invierno	40 a 50

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar. Por ello se ha diseñado un sistema que no sobrepase los 0,15m/s de velocidad media de aire en la zona ocupada.

### **9.1.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2)**

Se aplican los criterios de la norma. Las UTA's contarán con filtrado G4+F7+F9 y los terminales de impulsión de todas las salas contarán con filtro absoluto H13.

### **9.1.3. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO (IT 1.1.4.4)**

El sistema térmico proyectado cumple las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

Para asegurar la insonorización del sistema, las UTA's cuentan con silenciadores en sus bocas de impulsión y retorno hacia los locales.

## **9.2. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICACIA ENERGÉTICA (IT 1.2)**

### **9.2.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.1)**

La potencia de las unidades de producción frigorífica se adecúa a la demanda máxima simultánea del hospital, tal como se puede comprobar en el anexo de cálculo de este proyecto.

En el caso de las calderas de condensación, al ser modulantes adecuarán el gasto de gas y la potencia suministrada a la demanda de calefacción en cada momento.

Cuando se interrumpe el funcionamiento de cualquiera de los generadores, deberá de interrumpirse el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con los mismos.

El rendimiento de las calderas, cuyas características especificamos más adelante en esta Memoria, para conseguir el mayor ahorro energético, según los datos del fabricante será mayor que:

- Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C:  $n \geq 90 + 2 \log P_n$ .
- Rendimiento a carga parcial de 0,3 P<sub>n</sub> y a una temperatura de retorno del agua la caldera de 30°C:  $n \geq 97 + \log P_n$ .

La regulación de quemadores de todas las calderas es modulante.

En el caso de los emisores, la temperatura media de los mismos será de 60°C, tal como se indica en este proyecto.

Los ventiladores de los equipos instalados tienen una potencia específica absorbida tal que corresponde a categoría SFP 3.

El sistema proyectado cuenta con tecnología INVERTER y es capaz de adecuar de manera continua su producción térmica y consumo al perfil de demanda del local.

## 9.2.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.2.4.2)

Las tuberías por las que circula agua fría estarán aisladas con coquilla elastomérica con barrera de vapor. Los espesores de aislamiento de cada tramo de tubería se dispondrán según los espesores mínimos exigidos en la IT 1.2.4.2.1.2.

**Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

**Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

En cuanto a las redes de tubería de calor se aislarán en función del diámetro del tubo, siguiendo los valores de esta tabla.

**Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

**Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios**

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

### 9.2.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3.)

El equipamiento de control mínimo exigido viene determinado por THM-C4, incluyendo variación de temperatura del fluido portador (función modulante de caldera para variación de temperatura de agua, y control de la humedad relativa media).

### 9.2.4. CONTABILIZANDO DE CONSUMOS (IT 1.2.4.4)

Existe en el cuadro eléctrico de climatización un contador de kWh que permite contabilizar los consumos eléctricos de cada uno de los generadores frigoríficos.

Los generadores de calor cuentan con un dispositivo de medición de combustible consumido. Así mismo, el generador de calor de calefacción, de más de 70kW, cuenta con un sistema para contabilizar la producción energética con un contador de calorías.

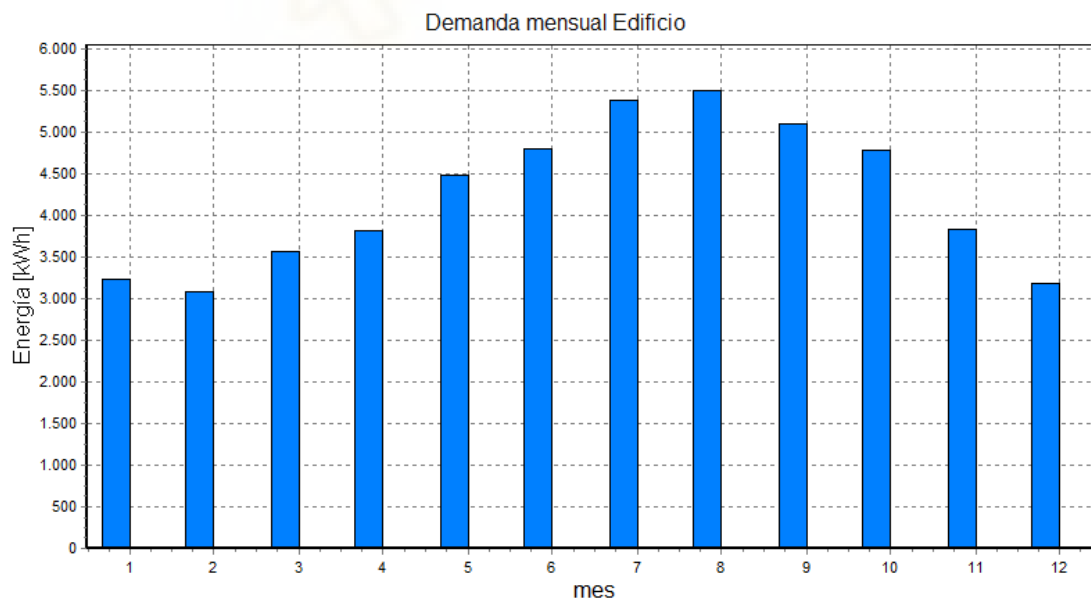
Los generadores de frío contarán también con su contador.

### 9.2.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (IT 1.2.4.5)

Por superarse con creces el caudal de 0,5 m<sup>3</sup>/s, todas las UTA's cuentan con su recuperador de calor de placas de flujos cruzados. La eficiencia de este recuperador viene impuesta por la directiva europea ERP 2018 y tendrá al menos una eficacia del 73%.

### 9.2.6. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL Y ANUAL

Se recoge en el siguiente gráfico:



### **9.3. CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3.)**

#### **9.3.1. GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1.)**

##### **9.3.1.1. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS LOCALES DESTINADOS A SALA DE MÁQUINAS**

La sala de calderas se atenderá a lo prescrito en la IT 1.3.4.12. del RITE y a la norma UNE 60601:2013 por tratarse de calderas de gas cuya potencia total supera los 70kW.

Al tratarse de equipos Rooftop con su correspondiente homologación, no procede la justificación acerca de sala de máquinas.

##### **9.3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.2)**

Los lazos de frío y calor cuentan con un sistema de llenado manual con dispositivo antirretorno. Cada lazo cerrado incorpora en su correspondiente caldera una válvula de seguridad automática de alivio.

Las redes de calefacción prevista podrán vaciarse con comodidad de manera total. Dada la potencia de la instalación el vaciado tendrá una sección DN32.

Los puntos altos de la instalación hidráulica cuentan con dispositivo de purga.

Como ya se ha indicado la red de frío y la red de calor cuenta con su dispositivo de expansión cerrado.

Cada circuito hidráulica con su correspondiente filtro con una luz de 1 mm.

Se han dispuesto en la red de tuberías las correspondientes liras de dilatación para evitar la rotura de tuberías.

Todas las unidades terminales cuentan con válvulas de cierre a la entrada y a la salida.

##### **9.3.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3)**

En el correspondiente proyecto de protección contra incendios queda justificada la adecuación de la instalación térmica a las especificaciones marcadas en CTE. En cualquier caso se aprecia en planos que la instalación cuenta con compuertas cortafuego intercalados en los conductos de aire cuando hay un cambio de sector.

Así mismo se prevén cajeados RF en los falsos techos en los casos que se estime oportuno, para minimizar las pérdidas de carga de las compuertas cortafuegos.

##### **9.3.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4)**

No habrá posibilidad de contacto accidental con superficies a más de 60°C, salvo en los emisores.

Tal como se exige en la IT 1.3.4.1.3 la evacuación de los gases de combustión de las calderas se realizarán a cubierta.

Todos los equipos y aparatos son plenamente accesibles de forma que se puede realizar de manera correcta su limpieza, mantenimiento y reparación.

Se dispondrá, para su incorporación al libro del edificio, de un “Manual de Uso y Mantenimiento” de las instalaciones.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas conforme a la norma UNE 100100

Se disponen todos los elementos de medición especificados en la IT 1.3.4.4.5.

## 10. CONCLUSIONES

- Se han establecido los valores de condiciones ambientales según RITE, por el cual también se ha seleccionado dichos valores para calcular las UTA's ideales para este proyecto.
- Se han determinado las cargas térmicas (tanto de refrigeración como de calefacción) en la situación más desfavorable que se puede someter a las salas quirúrgicas. El motivo principal del cálculo de cargas térmicas, es por el calor sensible y latente que tiene las salas, se utiliza para el diagrama psicrométrico. Si el valor de calor sensible es positivo es refrigeración y si es negativo es calefacción. Para el cálculo de las UTA's se puede aprovechar para aumentar temperatura o disminuir. En el caso del calor latente, no lo tengo muy en cuenta porque no varía casi nada en el resultado, ya que el valor es muy bajo en refrigeración y en calefacción es nula.
- Se han dimensionado y seleccionado los equipos adecuados para este proyecto (Conductos, elementos de difusión, unidades de tratamiento de aire, enfriadoras, etc.), cumpliendo con los requisitos impuestos por la normativa. Para dimensionar los equipos necesitamos saber la potencia de las baterías de frío y calor de las UTA's, en las fichas técnicas de las máquinas, reflejan más potencia que realmente se necesita. Se ha sobredimensionado para que las máquinas no vayan a máxima potencia, se controlan las potencias que se necesita con el control.
- Sobre los conductos y elementos de difusión no me he enfocado en ellos porque me parece más interesante y complejo tratar con la maquinaria que requiere dicha instalación, sobre los conductos con una simple fórmula se puede saber el tamaño del conducto y teniendo en cuenta las pérdidas de carga que vienen reflejadas en tablas en internet o en cualquier otro documento, por otro lado los elementos de difusión, la marca Koolair, tiene una web para la selección de los elementos que cumplen los tamaños de difusión con el caudal, nivel sonoro, etc.

Al ser este proyecto un caso real por una empresa de climatización por el cual he estado de prácticas, durante la realización de este proyecto e instalación, se observó algunos pequeños imprevistos.

En primer lugar por experiencia de la empresa y por abaratar precios, las tuberías de las conexiones hidráulicas de dichas máquinas se instalaron de material PPR, ya que en un intervalo de diámetros, el material es más barato que el hierro y la mano de obra más

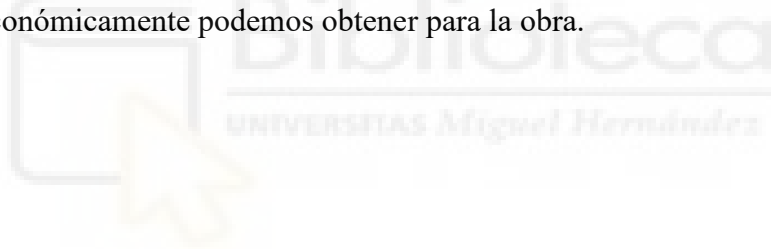
barata, por supuesto, dicho anteriormente nos ahorramos problemas de corrosión en un futuro.

En segundo lugar, en la parte de calefacción, se puso una caldera por falta de espacio en cubierta, ya que la caldera ocupa menos espacio que una enfriadora con bomba de calor.

En tercer lugar, se dudó si poner unas enfriadoras o unas Rooftop, pero se decidió poner unas enfriadoras, porque la Rooftop no tiene lo suficiente presión disponible para vencer la pérdida de carga y los ventiladores que incorpora no son variables, es decir, no permite mucha flexibilidad a la hora de zonificar si queremos tener varias zonas con diferentes temperaturas.

En cuarto lugar, se añadió un depósito de inercia a las enfriadoras de 3.000 L, ya que el depósito de inercia controla los arranques de la máquina. Al no tener depósito de inercia, sube la temperatura muy rápidamente, alcanza la temperatura de arranque de la enfriadora y empieza a enfriar. Pero como el volumen de agua es pequeño, también enfría rápido alcanzando la temperatura de paro de la máquina. Como resultado tenemos ciclos muy cortos de encendido/apagado de la enfriadora, con el consiguiente aumento de consumo y mal funcionamiento. Por ello se optó a añadir un depósito de inercia de 3000 L.

En quinto lugar, el presupuesto es real, pero dicho presupuesto es solo para la parte que se ha reflejado en proyecto, es un precio muy competitivo. Se han estudiado otras ofertas sobre los precios de las máquinas, pero hemos seleccionado lo que mejor rendimiento, fiabilidad y económicamente podemos obtener para la obra.



# ANEJOS





# **ANEJO 1: CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO**

## 1. Cargas térmicas con descripción del método utilizado.

### *DESCRIPCION DEL CÁLCULO DE CARGAS TERMICAS.*

#### **CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN DE LOS LOCALES.**

El cálculo de cargas térmicas se realizará de forma independiente para cada local, en virtud de lo especificado en el Apartado 2 de la Sección HE1 del CTE y teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Características constructivas y orientaciones (Coeficientes de transmisión y por orientación).
- Influencia de los edificios colindantes y exposición a los vientos (Coeficiente por situación).
- Tiempos de funcionamiento (Coeficiente por intermitencia).
- Ventilación especificada para cada dependencia en el “ANEXO 2: Cálculo de las cargas térmicas para cada local”.

Las determinamos calculando en primer lugar las pérdidas por transmisión para, a continuación, calcular las de infiltración y renovación y, conocidas ambas, sumar la mayor de las dos a la de transmisión. Para efectuar estos cálculos, tomamos como datos de partida los expuestos anteriormente de condiciones exteriores e interiores en los Apartados 2.3, 2.4 y 2.5, los coeficientes U de transmisión, así como de las características dimensionales y de distribución reflejadas en los planos.

Velocidad del viento (v) = 1.0 m/s

Permeabilidad al aire a 100 Pa (Qip) Definida en cada ventana.

Incrementos por Orientación (Io)

Incremento por intermitencia (Ii) = 15 %.

Incremento por altura (Ia) = Se define en cada local.

#### **Pérdida por transmisión:**

Las calculamos atendiendo a las ecuaciones siguientes, y tomando los valores de los coeficientes que describimos en el capítulo 2.3 y cuyos resultados presentamos en cuadro sucesivo para cada local:

$P_t = S \cdot U_n \cdot I_o \cdot (T_i - T_e)$  en Watios, donde:

**P<sub>t</sub>** = Pérdida de transmisión en Watios.

**S** = Superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>.

**U<sub>n</sub>** = Coeficiente K del cerramiento en Watios/m<sup>2</sup>°C

**I<sub>o</sub>** = Incremento por orientación.

En los cerramientos horizontales o no calefactados el incremento  $I_o$  no se aplicará al no influir la orientación en los mismos.

Calculadas las pérdidas por transmisión pasamos a calcular las producidas por infiltración y también por renovación con arreglo a las expresiones que detallamos a continuación:

#### **Pérdidas por infiltración:**

$$- P_v = c \cdot \pi \cdot v^2 / 2 \quad - Q_{ir} = Q_{ip} \cdot (P_v/100)^{1/n}$$

$$- P_i = x \cdot Q_{ir} \cdot S \cdot (T_i - T_e) \text{ en Kcal/h, donde:}$$

$P_v$  = Presión del viento en Pa.

$c$  = 0.94 (coeficiente entre 1 y -0.5)

$c$  = 1.293 Kg/m<sup>3</sup> (masa específica del aire)

$Q_{ir}$  = Infiltración real a  $P_v$  de presión en m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>

$Q_{ip}$  = Infiltración a 100 Pa en m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>

$n$  = 1.50 (entre 1 y 2 según el flujo).

$x$  = 0.30

$S$  = Superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>

$P_i$  = Pérdidas por infiltración en Watios.

#### **Pérdidas por renovación:**

$$- P_r = 0.30 \cdot \text{Volumen} \cdot (T_i - T_e) \cdot N \quad \text{en Watios, donde:}$$

-  $N$  = N° renovaciones s/ tabla UNE 100-011-91.

-  $P_r$  = Pérdidas por renovación en Watios.

#### **Pérdida total por local:**

Como hemos indicado para calcular la pérdida total de calor en cada local comparamos los apartados B) y C) y elegiremos la mayor de las dos pérdidas calculadas para sumarlas a la transmisión.

El resultado lo mayoramos con los factores de corrección que hemos definido en los datos de partida, con arreglo a la fórmula siguiente, en la que empleamos la suma dichos factores expresados en tanto por uno:

$$\text{PERDIDA TOTAL} = P_t + (P_i \text{ o } P_r) \cdot (I_s + I_i + I_a + I_e) \text{ en Watios.}$$

### **CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN DE CADA LOCAL Y SIMULTANEA.**

## Cálculo de la carga sensible

La carga sensible es aquella que puede ser medida por una variación de la temperatura seca del local. Se compone de cargas térmicas por radiación solar a través de cristales, por transmisión y radiación a través de muros y techos exteriores, por transmisión a través de todos los demás cerramientos (excepto muros y techos), por infiltraciones, por iluminación, por ocupantes y por ventilación.

### **Radiación a través de cristales**

La carga térmica debida a la radiación solar a través de una ventana cualquiera se calcula como:

$$Q = K_{con} \cdot K_{alt} \cdot K_{roc} \cdot K_{per} \cdot K_{mar} \cdot (SupSom \cdot R_{norte} \cdot F_{norte} + SupSol \cdot R_{ori} \cdot F_{ori})$$

donde:

**Q** = carga térmica en Watios.

**Kcon** = factor de contaminación que tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la turbiedad de la atmósfera. Se toma igual a 3 - 1

**Kalt** = factor de altitud que tiene en cuenta la atenuación de la radiación solar debida a la altitud de la población de la obra, en este caso 667 m. Su valor viene dado por  $1 + 0,007 \cdot \text{altitud} / 300$

**Kroc** = factor de rocío. Corrección por punto de rocío diferente de 19,5 °C. Su valor viene dado por:  $K_{roc} = 1 - 0,14 \cdot (\text{Troc} - 19,5) / 10$  (Troc = temperatura rocío en hora y mes de cálculo)

**Kper** = factor persiana, toma en consideración el cambio de radiación a través del vidrio sencillo de 3 mm de espesor, por la utilización de distinto tipo de vidrio, persianas, cortinas, etc. Se obtiene de tablas.

**Kmar** = factor de marco. Vale 1,17 en caso de que la ventana no tenga ningún tipo de marco o marco metálico, y 1 en los demás casos.

**SupSom** = superficie de ventana que queda en sombra a la hora y mes de cálculo:

$$SupSom = a \cdot H \cdot R + b \cdot L \cdot R - a \cdot b \cdot R^2$$

donde:  $a = \text{tg}(\alpha)$ , siendo  $\alpha$  el acimut del sol a la hora y mes de cálculo

**H** = altura de la ventana en m

**R** = retranqueo de la ventana en m

**b** =  $\text{tg}(\beta) / \cos(\beta)$ , siendo  $\beta$  la altura solar a la hora y mes de cálculo. Se obtiene de tablas.

**L** = longitud de la ventana en m

**Rnorte** = radiación solar a través de vidrio sencillo de 3 mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y para orientación norte. Se obtiene de tablas.

**Fnorte** = factor de almacenamiento para orientación norte.

El factor de almacenamiento tiene en cuenta que la carga real de refrigeración es inferior a la ganancia instantánea de calor por aportaciones solares a través de vidrio, debido al almacenamiento de calor en tabiques, forjados, etc. El factor de almacenamiento depende del tiempo de funcionamiento de la instalación al cabo del día, del peso de la construcción por m<sup>2</sup>, de la orientación de la ventana y de la hora en el momento de cálculo. Se obtiene de tablas realizadas con el supuesto de temperatura interior constante.

Para calcular el peso por m<sup>2</sup> tomamos las densidades de la CTE y aplicaremos la fórmula:

$$\text{Peso (kg/m}^2\text{)} = ((\text{Peso muros ext.}) + 1/2 (\text{Peso de tabiques} + \text{suelo} + \text{techo}) ) / (\text{superficie suelo})$$

donde:

**SupSol** = superficie de la ventana al sol a la hora y mes de cálculo

**Rori** = radiación solar a través de vidrio sencillo de 3 mm de espesor, para la hora y mes de cálculo y para la orientación de la ventana. Se obtiene de tablas.

**Fnorte** = factor de almacenamiento para la orientación de la ventana.

### Radiación y transmisión a través de muros y techos exteriores

En los muros y techos exteriores se evalúa conjuntamente la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Para ello se utiliza el método de la diferencia equivalente de temperaturas que produciría por conducción y convección solamente la misma aportación de calor que ocasiona la diferencia de temperaturas real entre el exterior y el interior del local, y la radiación solar incidente.

La determinación de la diferencia equivalente de temperatura se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$DTeq = a + DTes + b \cdot Rs / Rm \cdot (DTem - DTs)$$

donde:

**DTeq** = diferencia equivalente de temperatura

**a** = factor de corrección para tener en cuenta:

-una diferencia de temperatura interior-exterior distinta de 10°C, tomando la temperatura exterior a las 15 horas del mes de cálculo

-una variación diurna de temperatura seca distinta de 15°C

**DTes** = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento en sombra, a la hora de cálculo. Depende del peso por m<sup>2</sup> del cerramiento.

**b** = factor que considera el color de los muros exteriores:

$b = 1,00$  si color oscuro

$b = 0,78$  si color medio

$b = 0,55$  si color claro

**Rs** = radiación solar máxima para el mes de cálculo a través de una superficie acristalada vertical (para la orientación que tenga) u horizontal, y para la latitud de la población de la obra.

**Rm** = radiación solar máxima para el mes de Julio a través de una superficie acristalada vertical (para la orientación que tenga) u horizontal, y para una latitud de 40°N.

**DTem** = diferencia equivalente de temperatura para el cerramiento al sol, a la hora de cálculo. Depende del peso por m<sup>2</sup> del cerramiento.

Una vez determinado el valor de la diferencia equivalente de temperaturas la carga térmica debida al muro o techo se calcula como:

$$Q = S \cdot U_{MI} \cdot DTeq$$

donde:

**Q** = carga térmica a través del muro o techo exterior en kCal/h

**S** = superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>

**U<sub>MI</sub>** = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en kCal/h °C m<sup>2</sup>

### Transmisión excepto en muros y techos exteriores

La carga térmica en estos cerramientos (tabiques, forjados, ventanas,...) la calculamos por:

$$Q = S \cdot U_{ME} \cdot \Delta T \cdot \Delta Io$$

donde:

**Q** = carga térmica en Watios

**S** = superficie del cerramiento en m<sup>2</sup>

**U<sub>ME</sub>** = coeficiente de transmisión de calor del cerramiento en Watios/ °C m<sup>2</sup>

**ΔT** = diferencia de temperaturas entre ambos lados del cerramiento:

**ΔIo** = incrementos por orientación (Solo para invierno. Calefacción)

Valores considerados por orientaciones:

- Incrementos para refrigeración = 1
- Incremento por orientación Norte = 20 %
- Incremento por orientación NorEste = 15 %
- Incremento por orientación Este = 10 %

- Incremento por orientación SurEste = 5 %
- Incremento por orientación Sur = 0 %
- Incremento por orientación SurOeste = 5 %
- Incremento por orientación Oeste = 10 %
- Incremento por orientación NorOeste = 18 %

### Infiltraciones

El cálculo de la carga térmica debida a infiltraciones se realiza por el método de las superficies:

- $P = b \cdot \delta \cdot v^2$
- $Vir = Vip \cdot (P/100)^{1/n}$
- $Q = 0,30 \cdot Vir \cdot S \cdot (Te - Ti)$

donde:

**P** = diferencia de presión real producida por el viento, en Pa

**B** = coeficiente adimensional cuyo valor se toma igual a 0,94 ASHRAE

$\delta$  = densidad del aire exterior, que se toma igual a 1,293 kg/m<sup>3</sup>

**v** = velocidad del viento en m/s

**Vir** = Caudal de infiltración en m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

**Vip** = Caudal de infiltración en m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup> para una diferencia de presión de referencia de 100 Pa

**n** = coeficiente adimensional cuyo valor oscila entre 1 y 2 y depende del tipo de flujo. Tomamos n = 1,5

**Q** = carga térmica en kCal/h debida a infiltraciones.

**S** = superficie de la ventana o puerta en m<sup>2</sup>

**Te** = Temperatura exterior en °C

**Ti** = Temperatura interior en °C

### Ocupantes

La carga térmica sensible debida al metabolismo de los ocupantes se calculará en función del tipo de actividad física que éstos realicen y de la temperatura interior del local, tomando según la UNE 100011-91 el valor del metabolismo medio de una persona y multiplicando por el n° de ellas que ocupen el local en la hora de cálculo.

$$Q = 0,86 \cdot N_{max} \cdot \text{PorcentajeOcup (hora)} / 100 \cdot Q_{perSen}$$

donde:

**Q** = carga térmica sensible debida a ocupantes en kCal/h

**N<sub>max</sub>** = n° máximo de ocupantes del local

**PorcentajeOcup** (hora) = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.

**Q<sub>perSen</sub>** = carga sensible por persona según la temperatura interior y actividad física de ocupantes (W).

## Iluminación

La carga de iluminación se calcula como:

$$Q = 0,86 \cdot N \cdot S \cdot F_{alm} \cdot A \cdot F_s$$

donde:

**Q** = carga térmica debida a iluminación, en Watios.

**N** = nivel de iluminación. Potencia de iluminación instalada por m<sup>2</sup> de superficie. Se expresa en W/m<sup>2</sup>

**S** = superficie del local en m<sup>2</sup>

**F<sub>alm</sub>** = factor de almacenamiento. Tiene en cuenta que la carga térmica debida a la iluminación es inferior a la ganancia instantánea de calor, porque se produce un almacenamiento del mismo en suelos, paredes, muebles, etc. Este factor de almacenamiento depende del número de horas que esté en funcionamiento el alumbrado, del número de horas que esté en funcionamiento la instalación de aire acondicionado, del peso de la construcción por m<sup>2</sup> de superficie de local (calculado de la misma forma que para los factores de almacenamiento de la radiación solar), del tipo de instalación del alumbrado y del número de horas transcurridas desde el encendido de las luces.

**A** = factor que tiene en cuenta el tipo de iluminación:

- Incandescente: 1,00

- Fluorescente con reactancias incorporadas:

1,25, por las reactancias de los fluorescentes.

- Fluorescente con reactancias centralizadas:

1,00 para todos los locales

1,25 potencia total de iluminación del edificio, para el local en que se encuentren centralizadas las reactancias.

**F<sub>s</sub>** = factor de simultaneidad si no está toda la potencia de iluminación funcionando a la vez.



### Cálculo de la carga latente

La carga latente es aquella que puede ser medida por una variación de la humedad específica del local. Está formada por la carga térmica latente de ocupantes y la carga latente de ventilación.

#### Ocupantes

La carga térmica latente debida al metabolismo de los ocupantes del local se calcula en función del tipo de actividad física que éstos realicen y de la temperatura interior del local, tomando de tablas el valor del metabolismo medio de una persona y multiplicando por el número de personas que ocupen el local en la hora de cálculo.

$$Q = 0,86 \cdot N_{\max} \cdot \text{PorcentajeOcup (hora)} / 100 \cdot Q_{\text{perLat}}$$

donde:

- **Q** = carga térmica latente debida a ocupantes en Watios.
- **N<sub>max</sub>** = n° máximo de ocupantes del local
- **PorcentajeOcup (hora)** = porcentaje de ocupación del local según la distribución horaria elegida.
- **Q<sub>perLat</sub>** = carga latente por persona según temperatura interior y actividad física de los ocupantes (W).

#### Cálculo de la carga total y máxima en zonas y locales

El cálculo de refrigeración se realizará para carga punta y se calculará la carga máxima simultánea del edificio. Debido a que los factores que contribuyen a la carga no alcanzan su máximo simultáneamente, se realiza el cálculo de la carga térmica para varias horas y varios meses distintos, con objeto de determinar con exactitud la carga máxima simultánea en cada zona.

Se analiza las cargas térmicas utilizando el programa clima de ATECYR y con la ayuda de los diagramas psicrométricos en cada caso:

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

#### DATOS DEL PROYECTO

<b>Nombre del edificio</b>	Hospital Virgen de la Caridad
<b>Referencia</b>	
<b>Fecha</b>	10/06/2021
<b>Empresa</b>	
<b>Autor</b>	
<b>Localidad</b>	
<b>Dirección</b>	

Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)
------------------------	----------------------

### CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Cartagena (Ciudad) (7012C)
Altitud[m]	17.00
Latitud[°]	37.60
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	31.40
Humedad relativa coincidente	51.33
Temperatura exterior mínima[°C]	7.10
Humedad relativa coincidente calefacción	79.10
Oscilación media anual[°C]	26.60
Oscilación media diaria[°C]	8.40
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

### CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\murcia.bin
---	----------------

### DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m <sup>2</sup> ]	254
Volumen aire acondicionado [m <sup>3</sup> ]	764
Superficie no acondicionada [m <sup>2</sup> ]	0

### Zonas de ventilación

Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp.I mp. Verano[°C]	Temp.Im p. Invierno[°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humedad.
Zona_ventilacion	PRE CIRUGIA POSCIRUGIA QUIROFANO 4 QUIROFANO 3 PASILLO LIMPIO PASILLO SUCIO ESTERILIZACION VESTÍBULO ESCLUSA VESTÍBULO	Equipo aire primario .Solo ventilación.	-	-	Sensible	67.00	-

### Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	PRE CIRUGIA
	POSCIRUGIA
	QUIROFANO 4
	QUIROFANO 3
	PASILLO LIMPIO
	PASILLO SUCIO
	ESTERILIZACION
	VESTÍBULO
	ESCLUSA
	VESTÍBULO

### Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Actividad	Número de personas
PRE CIRUGIA	Acondicionado	49.00	147.00	Hospital__PRE CIRUGIA	10
POSCIRUGIA	Acondicionado	49.00	147.00	Hospital__POSCIRUGIA	10
QUIROFANO 4	Acondicionado	37.00	111.00	Hospital__QUIROFANO 4	7
QUIROFANO 3	Acondicionado	29.00	87.00	Hospital__QUIROFANO 3	6
PASILLO LIMPIO	Acondicionado	29.00	87.00	Hospital__PASILLO LIMPIO	6
PASILLO SUCIO	Acondicionado	8.00	24.00	Hospital__PASILLO SUCIO	2
ESTERILIZACION	Acondicionado	15.00	45.00	Hospital__ESTERILIZACION	3
VESTÍBULO	Acondicionado	30.00	90.00	Hospital__VESTÍBULO	6
ESCLUSA	Acondicionado	4.00	12.00	Hospital__ESCLUSA	1
VESTÍBULO	Acondicionado	4.50	13.50	Hospital__VESTÍBULO	1

## ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> K]	Peso [Kg/ m <sup>2</sup> ]
Muro_Exterior	PRE CIRUGIA	34.10	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	PRE CIRUGIA	30.00	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO LIMPIO	30.00	-	Muro_int	0.99	163.65
Techo_Interior	PRE CIRUGIA	30.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Suelo_Interior	PASILLO LIMPIO	30.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Suelo_Interior	PRE CIRUGIA	30.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Techo_Interior	PASILLO LIMPIO	30.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20
Muro_Exterior	PRE CIRUGIA	12.00	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	PRE CIRUGIA	9.36	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	VESTÍBULO	9.36	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	VESTÍBULO	16.80	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	VESTÍBULO	21.60	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	VESTÍBULO	7.20	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	VESTÍBULO	5.40	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	ESCLUSA	5.40	-	Muro_int	0.99	163.65

Muro_Interior	ESCLUSA	6.75	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO LIMPIO	6.75	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	ESCLUSA	11.40	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	POSCIRUGIA	11.40	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	POSCIRUGIA	23.40	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	POSCIRUGIA	21.60	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	POSCIRUGIA	22.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 4	22.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 4	16.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO LIMPIO	16.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	QUIROFANO 4	16.20	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	QUIROFANO 4	16.20	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 3	16.20	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 4	5.10	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO SUCIO	5.10	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO SUCIO	15.00	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 3	15.00	-	Muro_int	0.99	163.65

Muro_Interior	PASILLO SUCIO	5.10	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	VESTÍBULO	5.10	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	PASILLO SUCIO	15.00	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	VESTÍBULO	8.40	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	ESTERILIZACION	8.40	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Exterior	VESTÍBULO	8.70	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	VESTÍBULO	5.10	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	ESTERILIZACION	16.50	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Exterior	ESTERILIZACION	7.80	Sur	MEI Ref. Z_B	0.83	186.11
Muro_Interior	QUIROFANO 3	15.00	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	PASILLO LIMPIO	15.00	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	QUIROFANO 3	16.80	-	Muro_int	0.99	163.65
Muro_Interior	ESTERILIZACION	16.80	-	Muro_int	0.99	163.65

### Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> K]	Factor Solar
Puerta_Exterior	PRE CIRUGIA	1.90	Sur	HuecoRef	2.50	0.45

## ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

### Actividades

Nombre	m <sup>2</sup> /pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
Hospital__PRE CIRUGIA	5.00	10	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__POSCIRUGIA	5.00	10	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__QUIROFANO 4	5.00	7	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__QUIROFANO 3	5.00	6	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__PASILLO LIMPIO	5.00	6	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__PASILLO SUCIO	5.00	2	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__ESTERILIZACION	5.00	3	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__VESTÍBULO	5.00	6	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00
Hospital__ESCLUSA	5.00	1	Hospitales_personas	De pie trabajo ligero	89.00	121.00

Nombre	Pot. luces [W/m <sup>2</sup> ]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos	Pot. latente equipos	Distribución equipos
--------	--------------------------------	------------	--------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

				[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	
Hospital__PRE CIRUGIA	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__POSCIRUGIA	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__QUIROFANO 4	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__QUIROFANO 3	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__PASILLO LIMPIO	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__PASILLO SUCIO	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__ESTERILIZACION	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__VESTÍBULO	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos
Hospital__ESCLUSA	15.00	Fluorescentes con reactancia	Hospitales_luces	12.00	0.00	Hospitales_equipos

Nombre	Ventilación [m <sup>3</sup> /h.persona]	Distribución ventilación
Hospital__PRE CIRUGIA	72.00	Hospitales_personas
Hospital__POSCIRUGIA	72.00	Hospitales_personas
Hospital__QUIROFANO 4	0.00	Hospitales_personas
Hospital__QUIROFANO 3	0.00	Hospitales_personas
Hospital__PASILLO LIMPIO	72.00	Hospitales_personas



Hospital__PASILLO SUCIO	72.00	Hospitales_personas
Hospital__ESTERILIZACION	72.00	Hospitales_personas
Hospital__VESTÍBULO	72.00	Hospitales_personas
Hospital__ESCLUSA	72.00	Hospitales_personas

### Distribuciones

Nombre	Valores horarios		
Hospitales_personas	Hora	0:	30.000
	Hora	1:	30.000
	Hora	2:	30.000
	Hora	3:	30.000
	Hora	4:	30.000
	Hora	5:	30.000
	Hora	6:	30.000
	Hora	7:	50.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	50.000
	Hora	21:	50.000
	Hora	22:	30.000
		Hora 23:	30.000
Hospitales_luces	Hora	0:	10.000
	Hora	1:	10.000
	Hora	2:	10.000
	Hora	3:	10.000
	Hora	4:	10.000
	Hora	5:	10.000
	Hora	6:	10.000
	Hora	7:	50.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000

	Hora 12: 100.000
	Hora 13: 100.000
	Hora 14: 100.000
	Hora 15: 100.000
	Hora 16: 100.000
	Hora 17: 100.000
	Hora 18: 100.000
	Hora 19: 100.000
	Hora 20: 50.000
	Hora 21: 50.000
	Hora 22: 30.000
	Hora 23: 10.000
Hospitales Equipos	Hora 0: 50.000
	Hora 1: 50.000
	Hora 2: 50.000
	Hora 3: 50.000
	Hora 4: 50.000
	Hora 5: 50.000
	Hora 6: 50.000
	Hora 7: 50.000
	Hora 8: 100.000
	Hora 9: 100.000
	Hora 10: 100.000
	Hora 11: 100.000
	Hora 12: 100.000
	Hora 13: 100.000
	Hora 14: 100.000
	Hora 15: 100.000
	Hora 16: 100.000
	Hora 17: 100.000
	Hora 18: 100.000
	Hora 19: 100.000
	Hora 20: 50.000
	Hora 21: 50.000
	Hora 22: 50.000
	Hora 23: 50.000

### Composiciones cerramientos

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> K]	Peso [kg/m <sup>2</sup> ]	He [W/m <sup>2</sup> K]	Hi [W/m <sup>2</sup> K]
MEI Ref. Z_B	ref Mortero de cemento (1.5cm) ref Ladrillo perforado (11.5cm) ref Aislante (2.7cm)	0.83	186.110	25.00	7.69

	ref Ladrillo hueco (4.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)				
Muro_int	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Aislante (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.99	163.650	7.69	7.69
ForjadoInteriorRef	ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) ref Mortero de cemento (2.0cm) EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Forjado cerámico (25.0cm)	0.57	484.200	10.00	10.00

### Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

## CÁLCULOS

### Resumen de cargas térmicas en refrigeración

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratío total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m <sup>3</sup> /hora]
Edificio	Hora: 17; Mes: Septiembre	21.29	14.82	84	2714.40	10.45	1.85	2714.40
Climatizador: Zona ventilación	Hora: 13; Mes: Agosto	-	-	-	2714.40	10.45	1.85	2714.40
Zona demanda	Hora: 17; Mes: Septiembre	21.29	14.82	84	2714.40	10.45	1.85	2714.40
PRE CIRUGIA	Hora: 17; Mes: Septiembre	4.19	2.94	85	705.60	2.72	0.48	705.60
POSCIRUGIA	Hora: 17; Mes: Septiembre	4.15	2.91	85	705.60	2.72	0.48	705.60
QUIROFANO 4	Hora: 18; Mes: Septiembre	2.94	2.00	80	0.00	-	-	-
QUIROFANO 3	Hora: 19; Mes: Enero	2.17	1.44	75	0.00	-	-	-

PASILLO LIMPIO	Hora: 19; Mes: Enero	2.17	1.44	75	417.60	1.61	0.28	417.60
PASILLO SUCIO	Hora: 17; Mes: Septiem bre	0.76	0.56	95	115.20	0.44	0.08	115.20
ESTERILIZACION	Hora: 17; Mes: Septiem bre	1.38	1.00	92	216.00	0.83	0.15	216.00
VESTÍBULO	Hora: 17; Mes: Septiem bre	2.74	1.97	91	432.00	1.66	0.29	432.00
ESCLUSA	Hora: 19; Mes: Enero	0.30	0.20	75	57.60	0.22	0.04	57.60
VESTÍBULO	Hora: 17; Mes: Septiem bre	0.49	0.37	108	64.80	0.25	0.04	64.80

### Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m <sup>2</sup> ]	Ventilación [m <sup>3</sup> /hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m <sup>3</sup> /hora]
Edificio	Hora: 9; Mes: Febrero	-2.44	-2.44	-10	2714.40	-6.95	-4.02	2714.40

Climatizador:Zona_ventilacion	Hora: 8; Mes: Febrero	-	-	-	2714.40	-6.95	-4.02	2714.40
Zona_demanda	Hora: 9; Mes: Febrero	-2.44	-2.44	-10	2714.40	-6.95	-4.02	2714.40
PRE CIRUGIA	Hora: 8; Mes: Febrero	-0.59	-0.59	-12	705.60	-1.81	-1.05	705.60
POSCIRUGIA	Hora: 9; Mes: Febrero	-0.52	-0.52	-11	705.60	-1.81	-1.05	705.60
QUIROFANO 4	Hora: 9; Mes: Febrero	-0.19	-0.19	-5	0.00	-	-	-
QUIROFANO 3		-	-	-	0.00	-	-	-
PASILLO LIMPIO		-	-	-	417.60	-1.07	-0.62	417.60
PASILLO SUCIO	Hora: 9; Mes: Febrero	-0.17	-0.17	-22	115.20	-0.30	-0.17	115.20
ESTERILIZACION	Hora: 9; Mes: Febrero	-0.28	-0.28	-19	216.00	-0.55	-0.32	216.00
VESTÍBULO	Hora: 9; Mes:	-0.53	-0.53	-18	432.00	-1.11	-0.64	432.00

	Febrero							
ESCLUSA	-	-	-	-	57.60	-0.15	-0.09	57.60
VESTÍBULO	Hora: 9; Mes: Febrero	-0.16	-0.16	-35	64.80	-0.17	-0.10	64.80

## CÁLCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

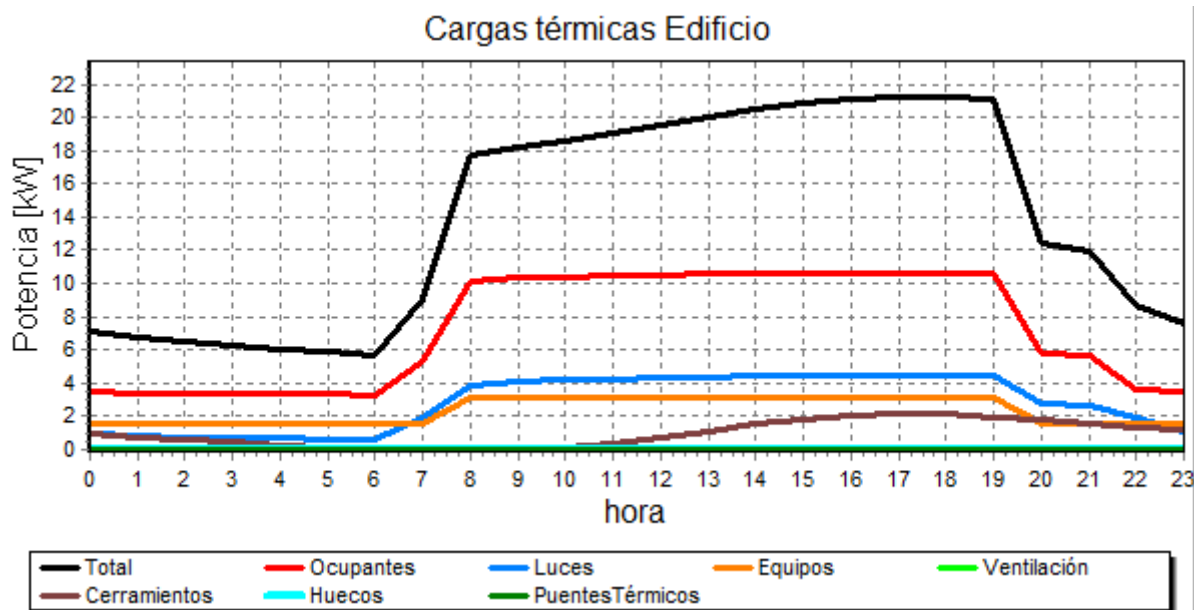
Datos del proyecto

Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Zonas demanda	Plantas
254.50	763.50	1	1
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
52	3.82 ; 15.00	3.05 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	Zonas ventilación
29.56	55.88	2714.40	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	21.29	14.82
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	83.64	58.23
Ocupantes[kW]	10.61	4.45
Luces[kW]	4.46	4.46
Equipos[kW]	3.05	3.05
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	2.12	2.12
Huecos[kW]	0.02	0.02
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.01	0.71

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

Datos del proyecto

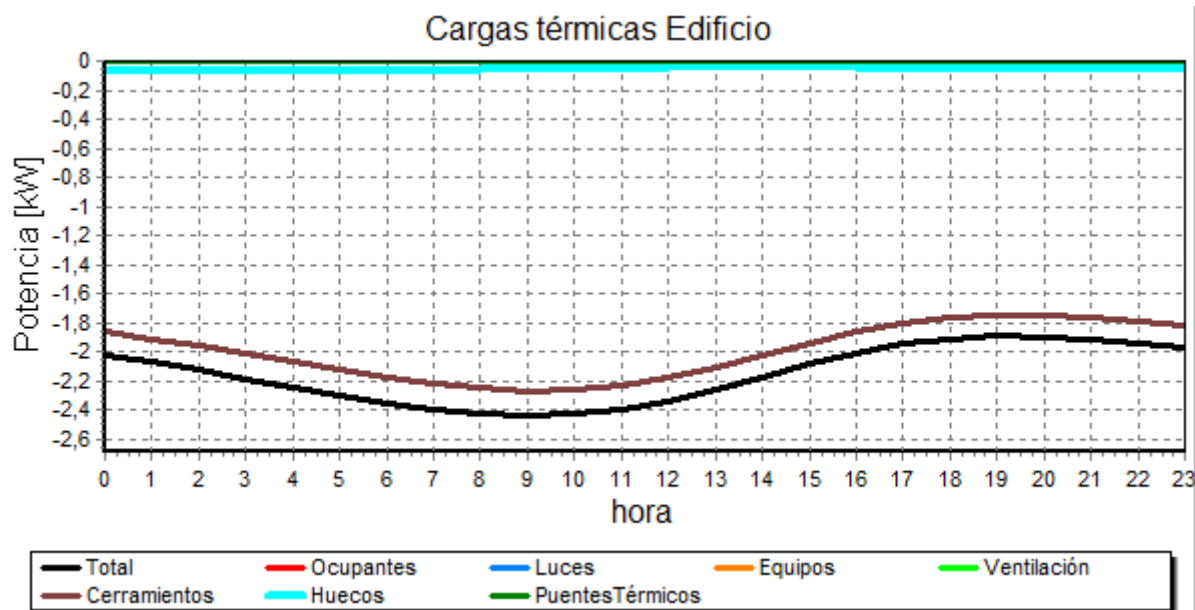
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Zonas demanda	Plantas
254.50	763.50	1	1
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext [%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	Zonas ventilación
8.94	69.81	2714.40	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.44	-2.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-9.58	-9.58
Ocupantes [kW]	0.00	0.00
Luces [kW]	0.00	0.00
Equipos [kW]	0.00	0.00
Ventilación [kW]	0.00	0.00
Cerramientos [kW]	-2.27	-2.27
Huecos [kW]	-0.06	-0.06
Puentes térmicos [kW]	0.00	0.00
Mayoración [kW]	-0.12	-0.12



### Gráfico de cargas del elemento

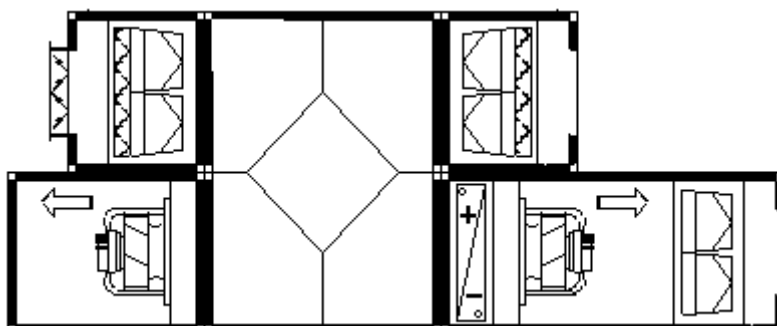


Elemento: Zona\_ventilacion

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Equipo aire primario. Solo ventilación	254.50	763.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
24.79	65.48	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sensible	67.00	-



## Resultados

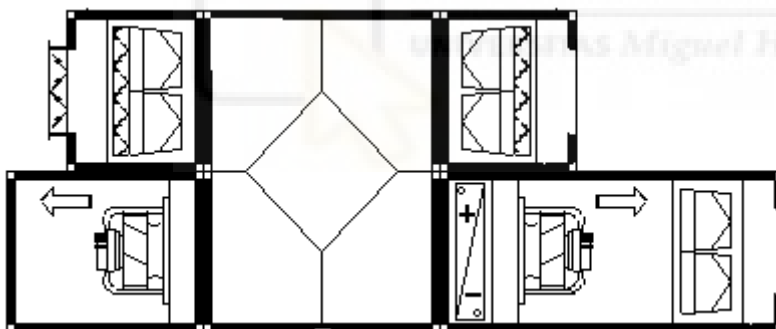
	Total	Sensible
Potencia del climatizador [kW]	10.45	1.85
Caudal impulsión [m <sup>3</sup> /h]	2714.40	
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	2714.40	

Elemento: Zona\_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

## Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Supecie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Equipo aire primario. Solo ventilación	254.50	763.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext [%]	Temp. impulsión [°C]
11.74	63.55	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sensible	67.00	-



## Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador [kW]	-6.95	-4.05
Caudal impulsión [m <sup>3</sup> /h]	2714.40	
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]	2714.40	

Elemento: Zona\_demanda

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

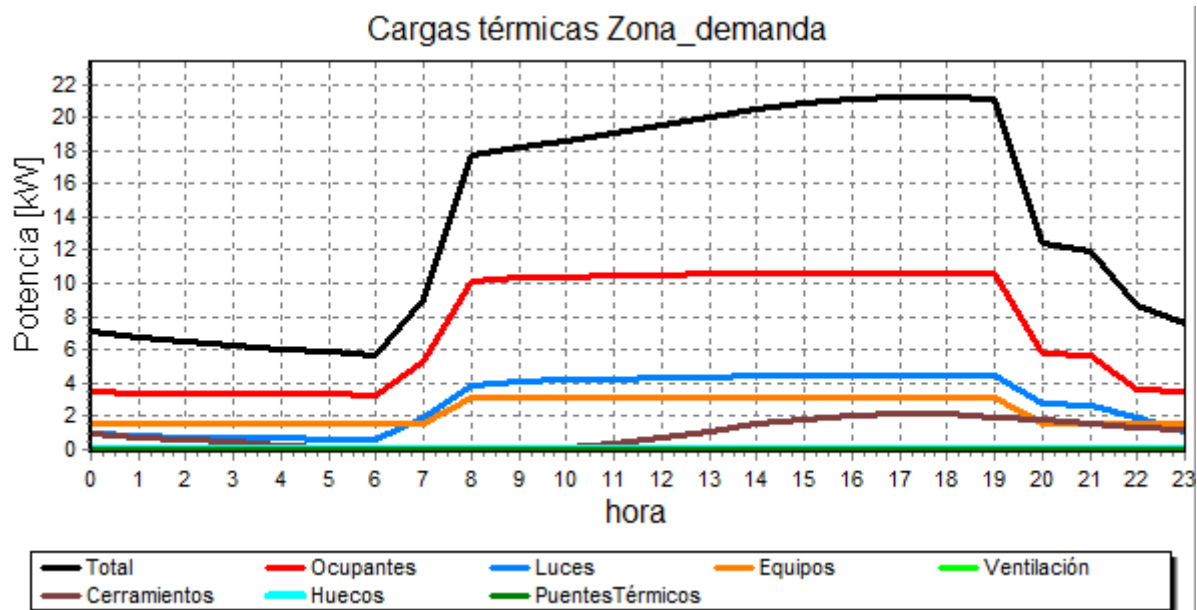
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
254.50	763.50	52
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
3.82 ; 15.00	3.05 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	2714.40

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	21.29	14.82
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	83.64	58.23
Ocupantes[kW]	10.61	4.45
Luces[kW]	4.46	4.46
Equipos[kW]	3.05	3.05
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	2.12	2.12
Huecos[kW]	0.02	0.02
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	1.01	0.71

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: Zona\_demanda

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

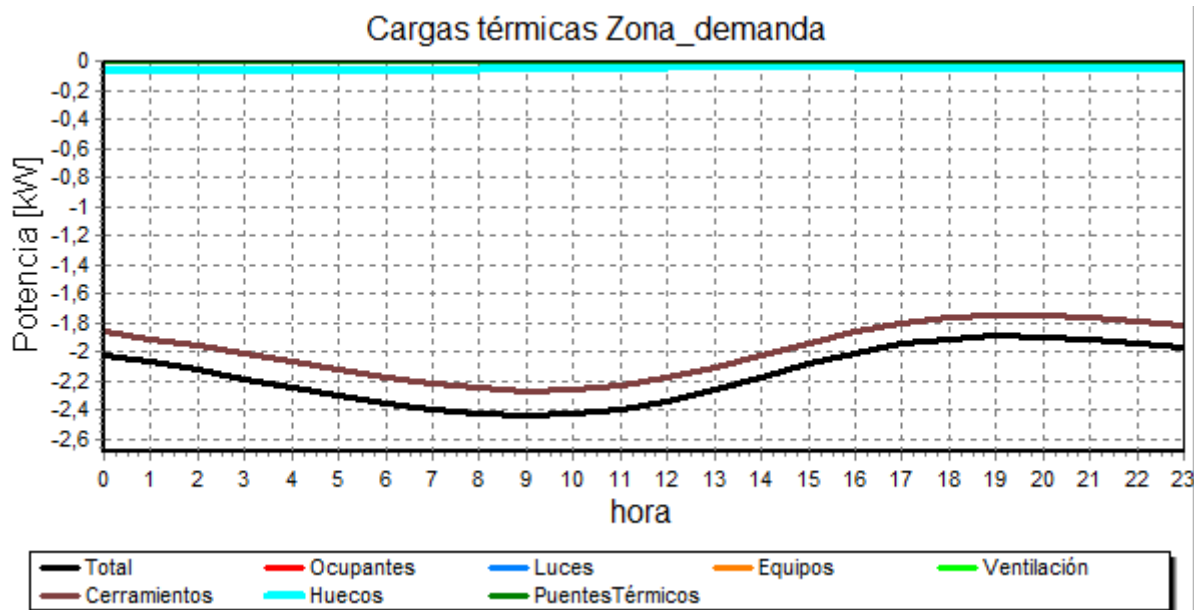
Datos de la zona

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Num. personas
254.50	763.50	0
Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	2714.40

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-2.44	-2.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-9.58	-9.58
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-2.27	-2.27
Huecos[kW]	-0.06	-0.06
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.12	-0.12

Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PRE CIRUGIA

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

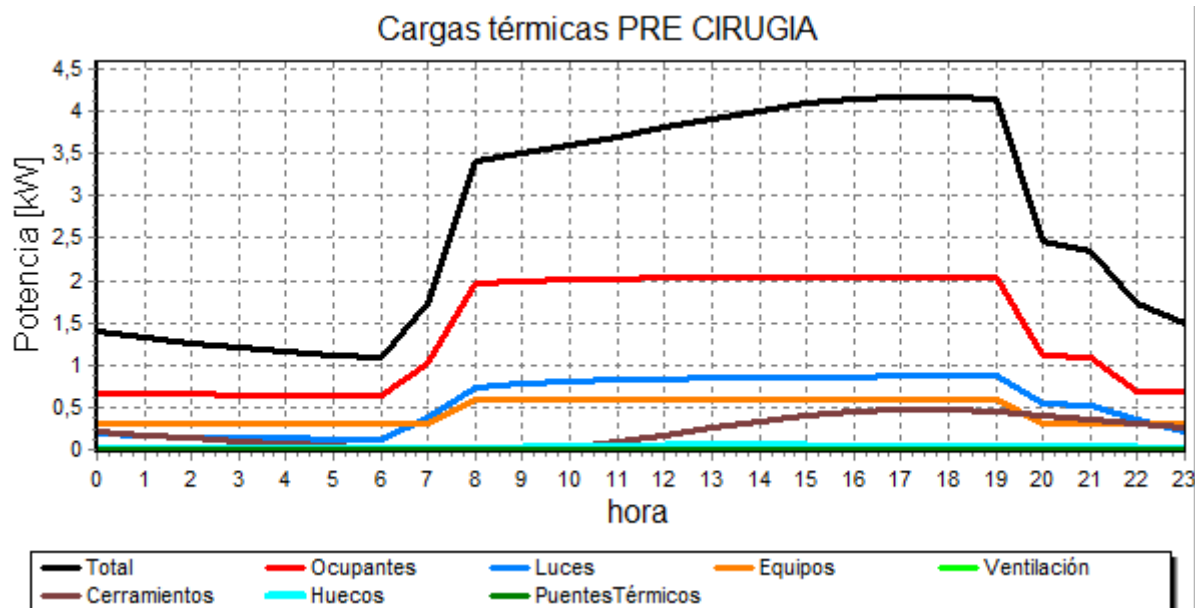
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
49.00	147.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
10	Fluorescentes con reactancia	0.73 ; 15.00	0.59 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	705.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.19	2.94
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	85.44	60.03
Ocupantes[kW]	2.04	0.86
Luces[kW]	0.86	0.86
Equipos[kW]	0.59	0.59
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.48	0.48
Huecos[kW]	0.02	0.02
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.20	0.14

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: POSCIRUGIA

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

Datos del local

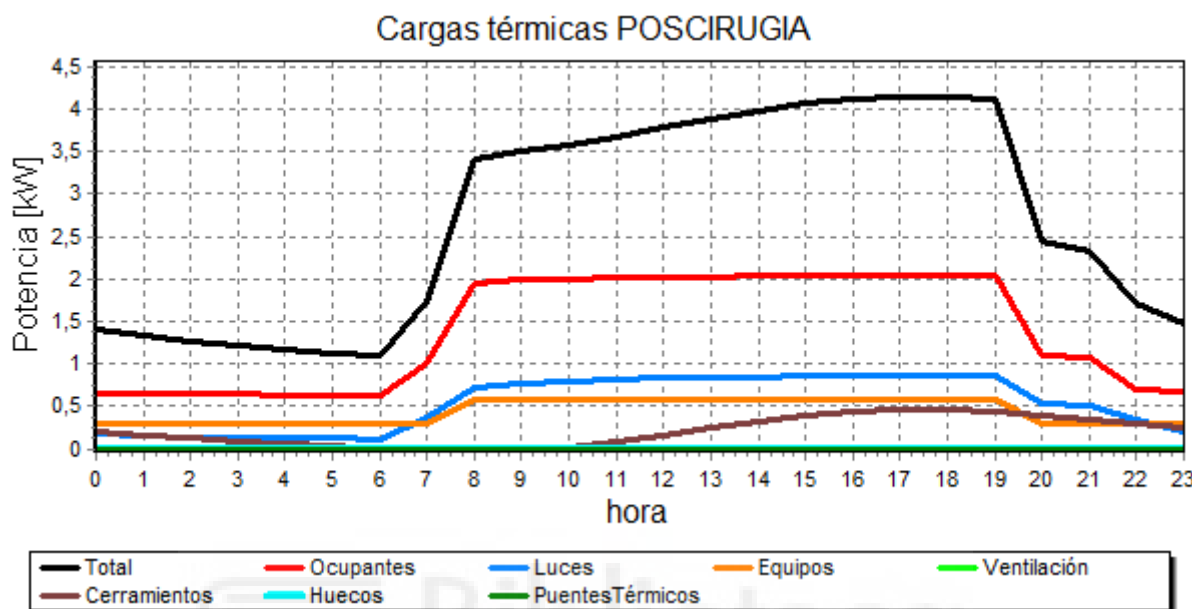
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
49.00	147.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
10	Fluorescentes con reactancia	0.73 ; 15.00	0.59 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	705.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	4.15	2.91
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	84.73	59.32
Ocupantes [kW]	2.04	0.86
Luces [kW]	0.86	0.86
Equipos [kW]	0.59	0.59
Ventilación [kW]	0.00	0.00

Cerramientos[kW]	0.46	0.46
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.20	0.14

### Gráfico de cargas del elemento



### Elemento: QUIROFANO 4

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 18.

### Datos del local

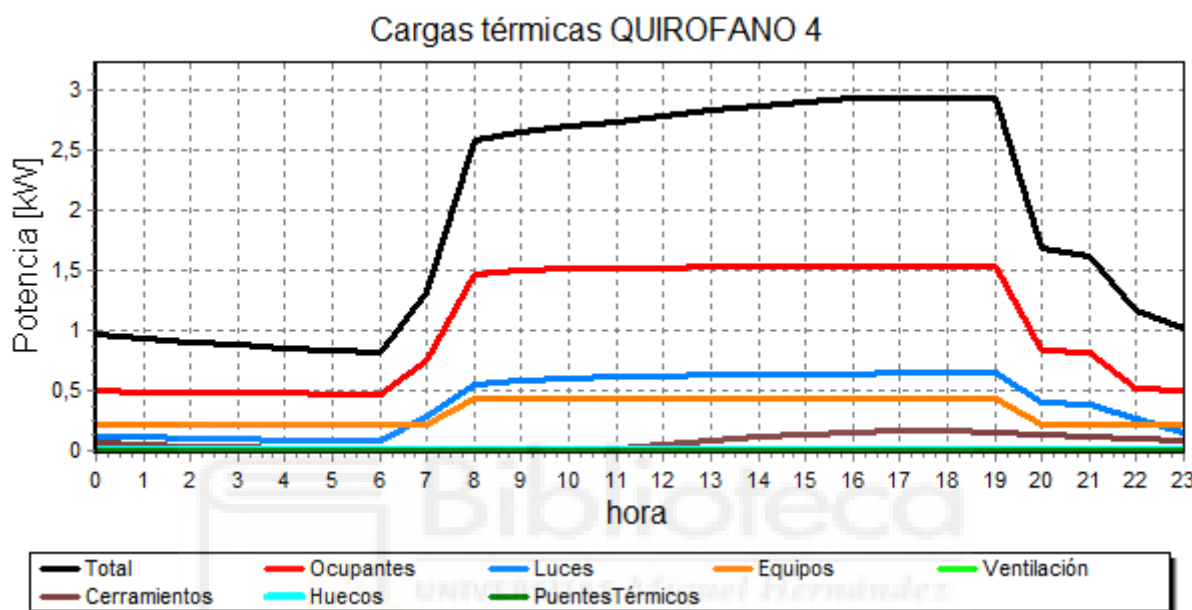
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
37.00	111.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos sensible [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos latente [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
7	Fluorescentes con reactancia	0.56 ; 15.00	0.44 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
28.93	57.96	25.00	55.00	0.00

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.94	2.00
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	79.55	54.14
Ocupantes[kW]	1.54	0.65

Luces[kW]	0.65	0.65
Equipos[kW]	0.44	0.44
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.16	0.16
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.14	0.10

### Gráfico de cargas del elemento



### Elemento: QUIROFANO 3

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 19.

### Datos del local

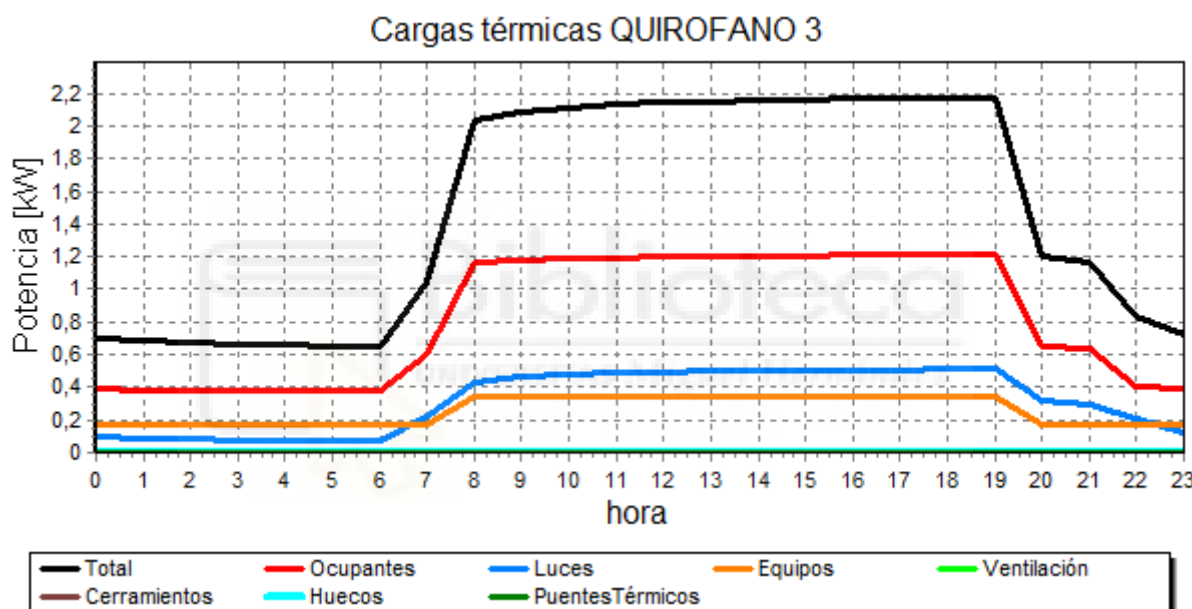
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.00	87.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Fluorescentes con reactancia	0.43 ; 15.00	0.35 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
24.12	66.84	25.00	55.00	0.00



## Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.17	1.44
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	74.96	49.55
Ocupantes[kW]	1.21	0.51
Luces[kW]	0.51	0.51
Equipos[kW]	0.35	0.35
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.10	0.07

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PASILLO LIMPIO

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 19.

## Datos del local

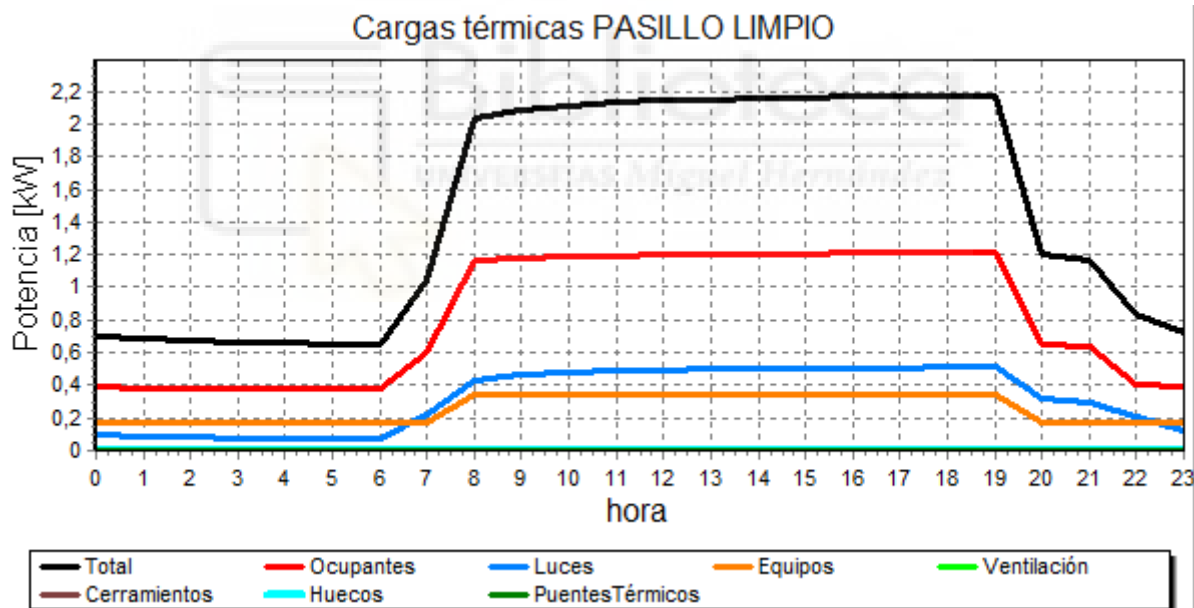
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.00	87.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Fluorescentes con reactancia	0.43 ; 15.00	0.35 ; 12.00	0.00 ; 0.00

Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
24.12	66.84	25.00	55.00	417.60

## Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.17	1.44
Ratio [W/m²]	74.96	49.55
Ocupantes[kW]	1.21	0.51
Luces[kW]	0.51	0.51
Equipos[kW]	0.35	0.35
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.10	0.07

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PASILLO SUCIO

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

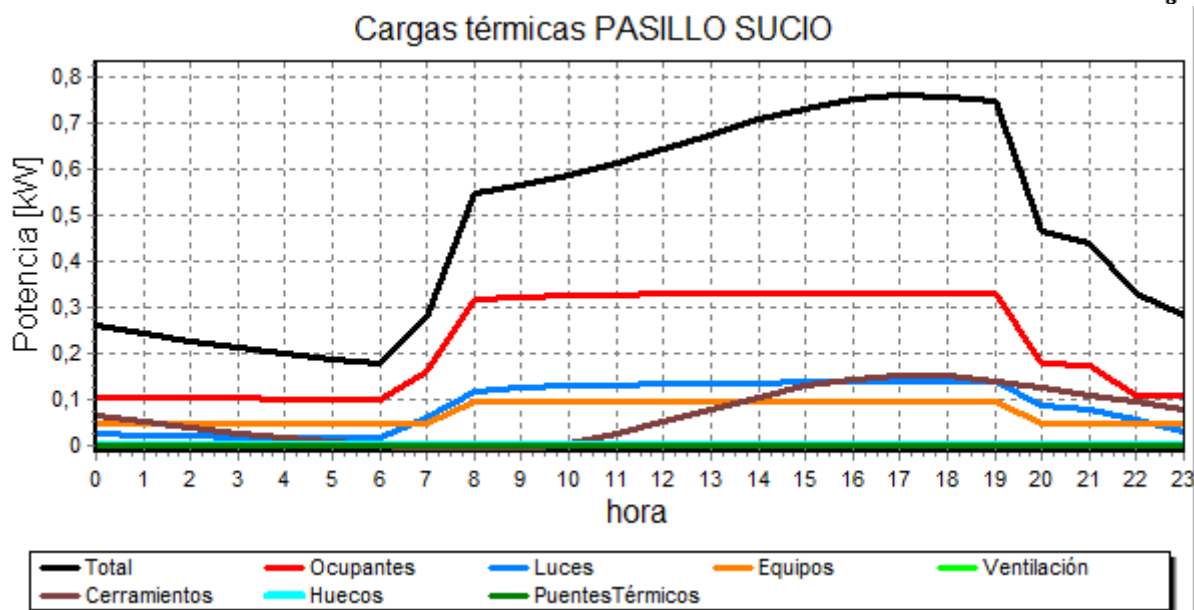
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.00	24.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
2	Fluorescentes con reactancia	0.12 ; 15.00	0.10 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	115.20

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.76	0.56
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	95.08	69.67
Ocupantes[kW]	0.33	0.14
Luces[kW]	0.14	0.14
Equipos[kW]	0.10	0.10
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.15	0.15
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.04	0.03

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: ESTERILIZACION**

**Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.**

**Datos del local**

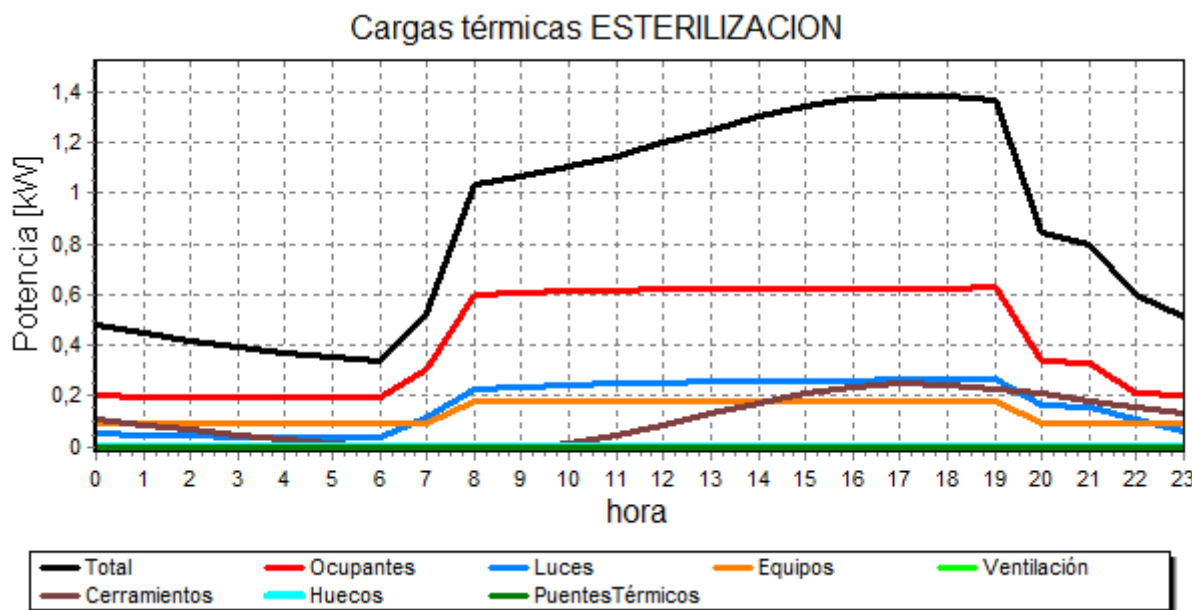
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.00	45.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
3	Fluorescentes con reactancia	0.23 ; 15.00	0.18 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	216.00

**Resultados**

	Total	Sensible
<b>Total Cargas [kW]</b>	<b>1.38</b>	<b>1.00</b>
<b>Ratio [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>92.32</b>	<b>66.91</b>
<b>Ocupantes [kW]</b>	<b>0.63</b>	<b>0.26</b>
<b>Luces [kW]</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>
<b>Equipos [kW]</b>	<b>0.18</b>	<b>0.18</b>
<b>Ventilación [kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Cerramientos [kW]</b>	<b>0.25</b>	<b>0.25</b>
<b>Huecos [kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Puentes térmicos [kW]</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Mayoración [kW]	0.07	0.05
-----------------	------	------

### Gráfico de cargas del elemento



Elemento: VESTÍBULO

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

### Datos del local

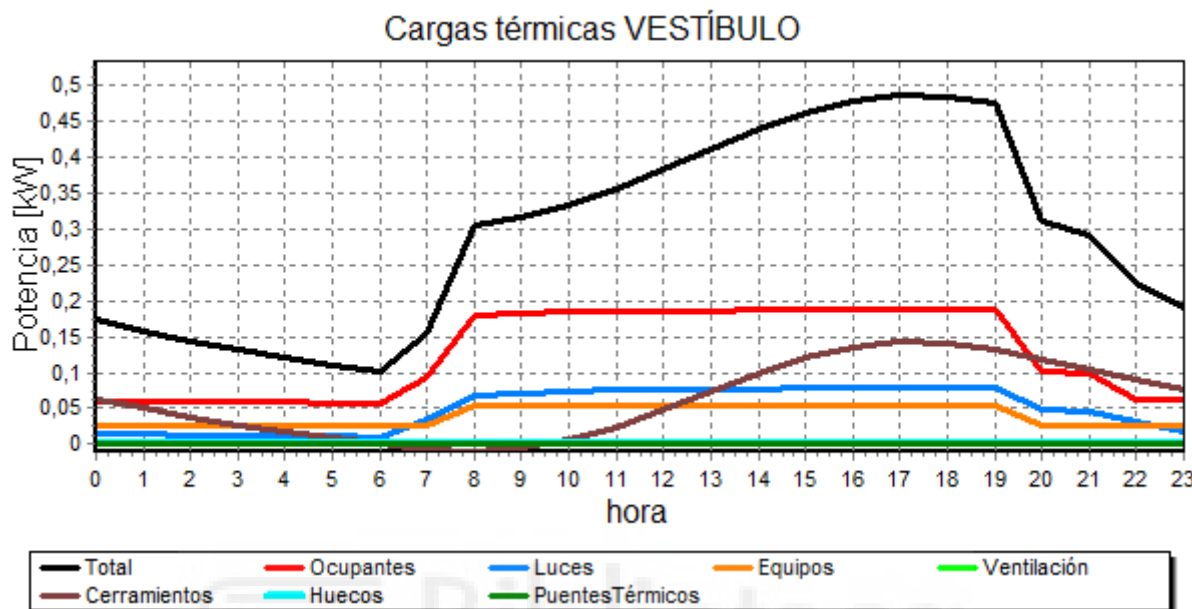
Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.00	90.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
6	Fluorescentes con reactancia	0.45 ; 15.00	0.36 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	432.00

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	2.74	1.97
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	91.24	65.83
Ocupantes [kW]	1.25	0.52
Luces [kW]	0.53	0.53
Equipos [kW]	0.36	0.36
Ventilación [kW]	0.00	0.00

Cerramientos[kW]	0.47	0.47
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.13	0.09

### Gráfico de cargas del elemento



Elemento: ESCLUSA

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 19.

### Datos del local

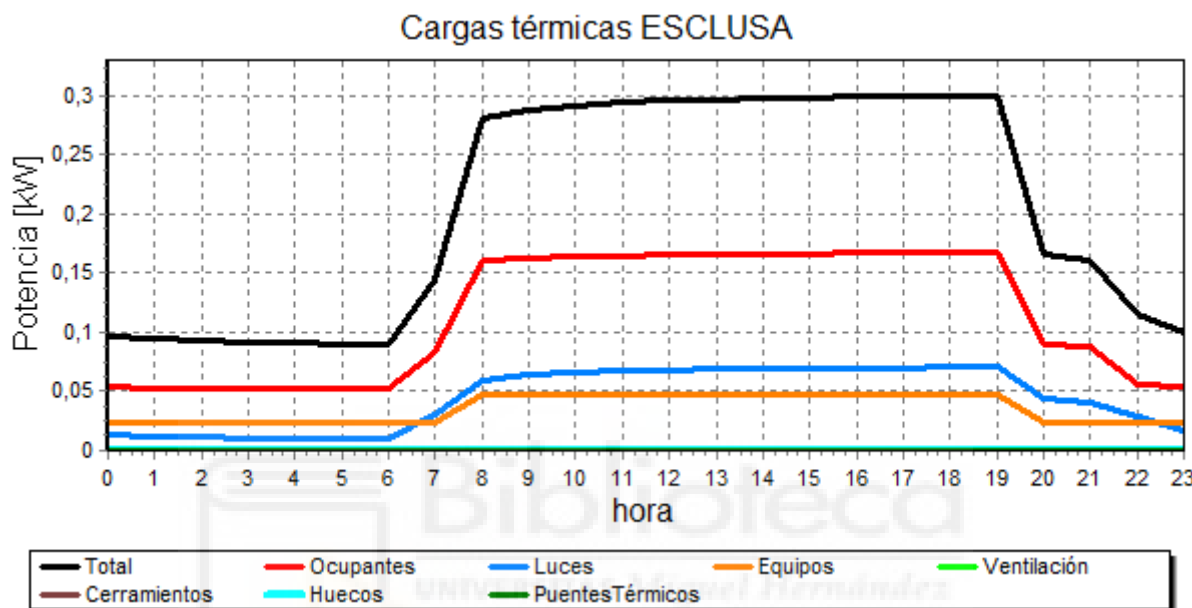
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.00	12.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos sensible [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos latente [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Fluorescentes con reactancia	0.06 ; 15.00	0.05 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
24.12	66.84	25.00	55.00	57.60

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.30	0.20
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	74.96	49.55
Ocupantes[kW]	0.17	0.07

Luces[kW]	0.07	0.07
Equipos[kW]	0.05	0.05
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.01	0.01

### Gráfico de cargas del elemento



### Elemento: VESTÍBULO

Tipo de cálculo: Refrigeración. Fecha de máxima carga: Septiembre. Hora: 17.

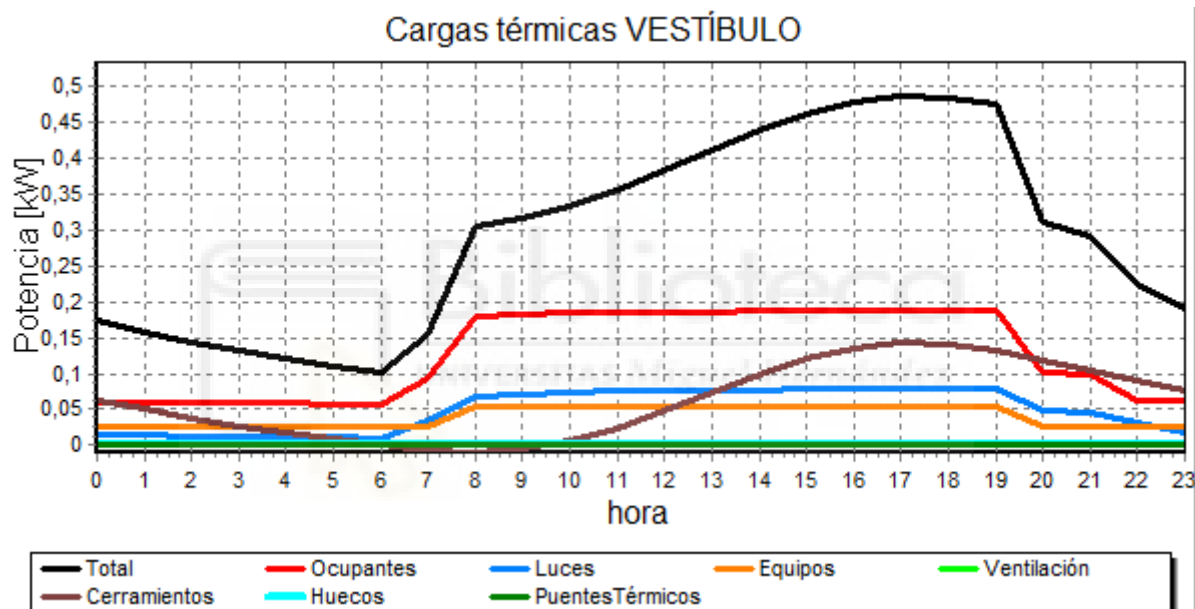
### Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.50	13.50	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
1	Fluorescentes con reactancia	0.07 ; 15.00	0.05 ; 12.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
29.56	55.88	25.00	55.00	64.80

## Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.49	0.37
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	107.97	82.56
Ocupantes [kW]	0.19	0.08
Luces [kW]	0.08	0.08
Equipos [kW]	0.05	0.05
Ventilación [kW]	0.00	0.00
Cerramientos [kW]	0.14	0.14
Huecos [kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos [kW]	0.00	0.00
Mayoración [kW]	0.02	0.02

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PRE CIRUGIA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 8.

## Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
49.00	147.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00

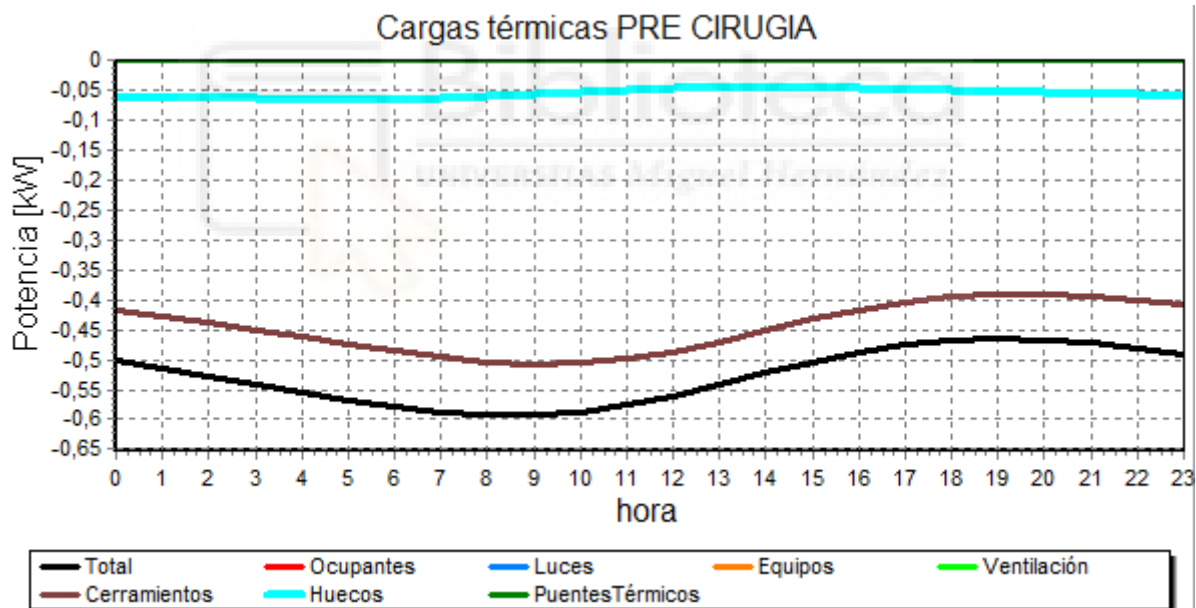


Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
8.10	73.87	21.00	40.00	705.60

## Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.59	-0.59
Ratio [W/m2]	-12.09	-12.09
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-0.50	-0.50
Huecos[kW]	-0.06	-0.06
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: POSCIRUGIA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

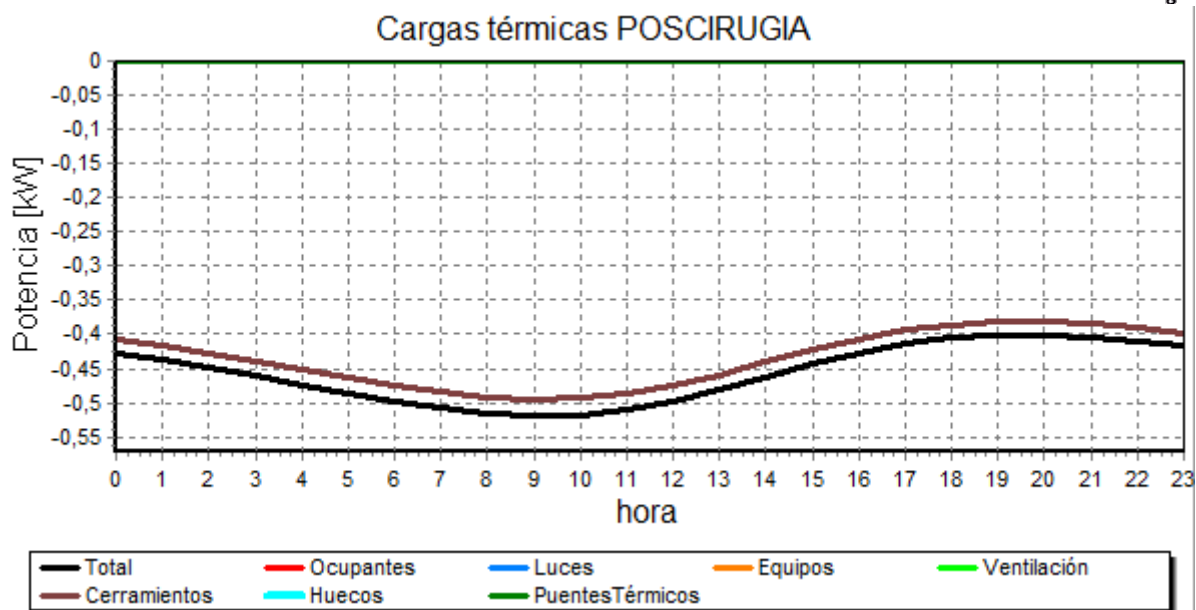
Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
49.00	147.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	705.60

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.52	-0.52
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-10.60	-10.60
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-0.49	-0.49
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.02	-0.02

Gráfico de cargas del elemento



**Elemento: QUIROFANO 4**

**Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.**

**Datos del local**

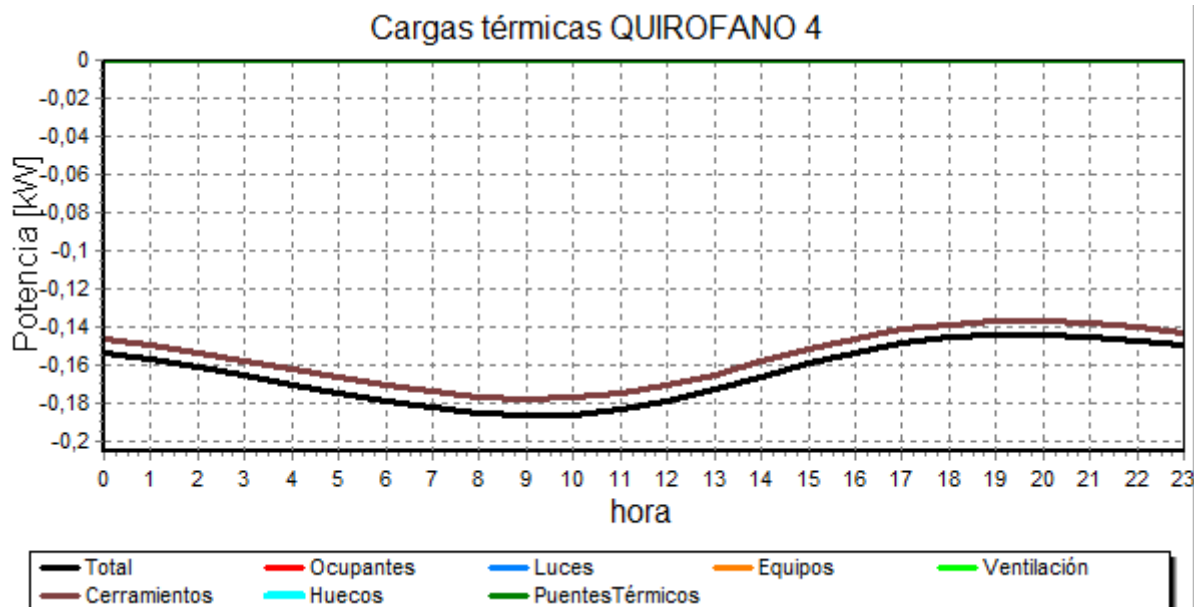
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
37.00	111.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos sensible [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos latente [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	0.00

**Resultados**

	Total	Sensible
<b>Total Cargas [kW]</b>	-0.19	-0.19
<b>Ratio [W/m<sup>2</sup>]</b>	-5.06	-5.06
<b>Ocupantes[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Luces[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Equipos[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Ventilación[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Cerramientos[kW]</b>	-0.18	-0.18
<b>Huecos[kW]</b>	0.00	0.00
<b>Puentes térmicos[kW]</b>	0.00	0.00

Mayoración [kW]	-0.01	-0.01
-----------------	-------	-------

### Gráfico de cargas del elemento



### Elemento: QUIROFANO 3

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 0.

#### Datos del local

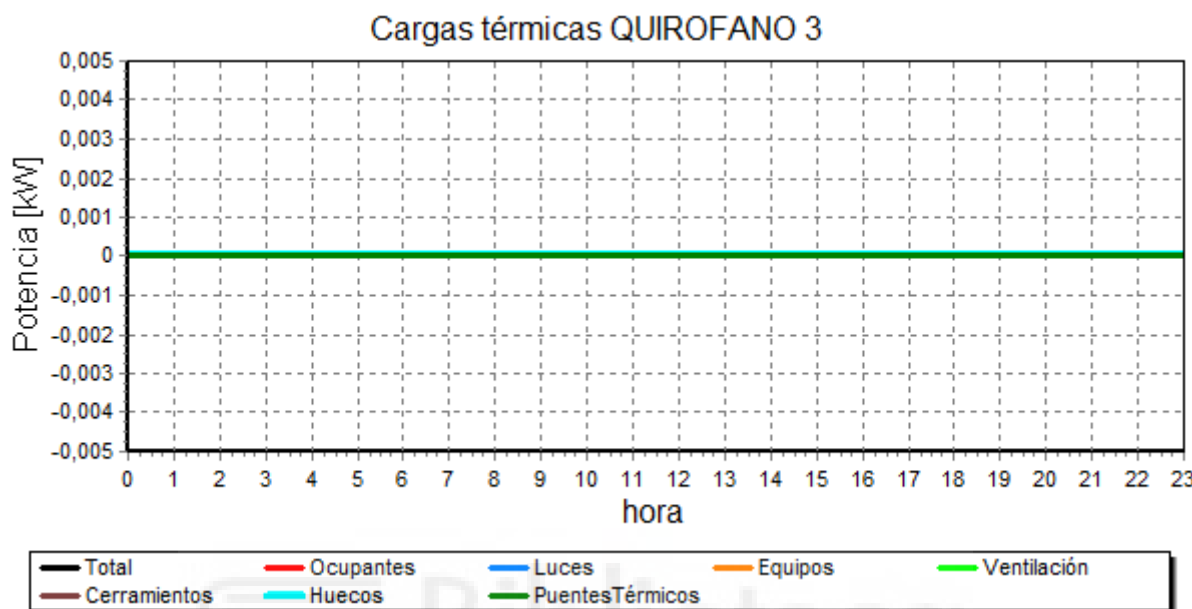
Supeficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.00	87.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.52	72.38	0.00	0.00	0.00

#### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.00	0.00
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
Ocupantes [kW]	0.00	0.00
Luces [kW]	0.00	0.00
Equipos [kW]	0.00	0.00
Ventilación [kW]	0.00	0.00

Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.00	0.00

### Gráfico de cargas del elemento



Elemento: PASILLO LIMPIO

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 0.

### Datos del local

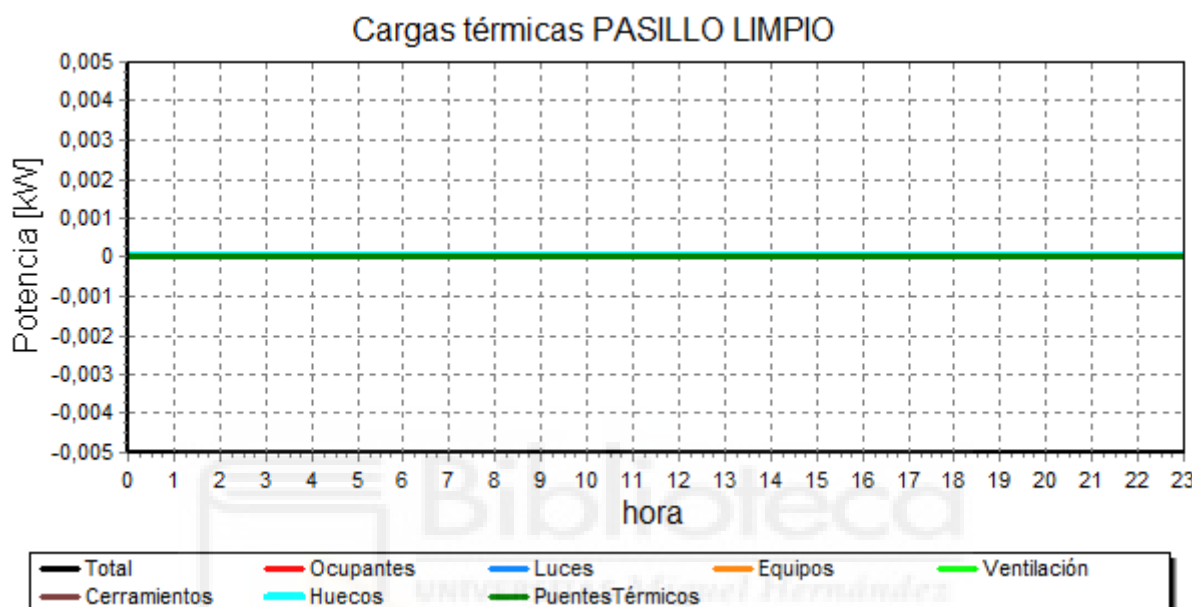
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
29.00	87.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos sensible [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. equipos latente [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.52	72.38	0.00	0.00	417.60

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.00	0.00
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
Ocupantes[kW]	0.00	0.00

Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.00	0.00

### Gráfico de cargas del elemento



### Elemento: PASILLO SUCIO

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

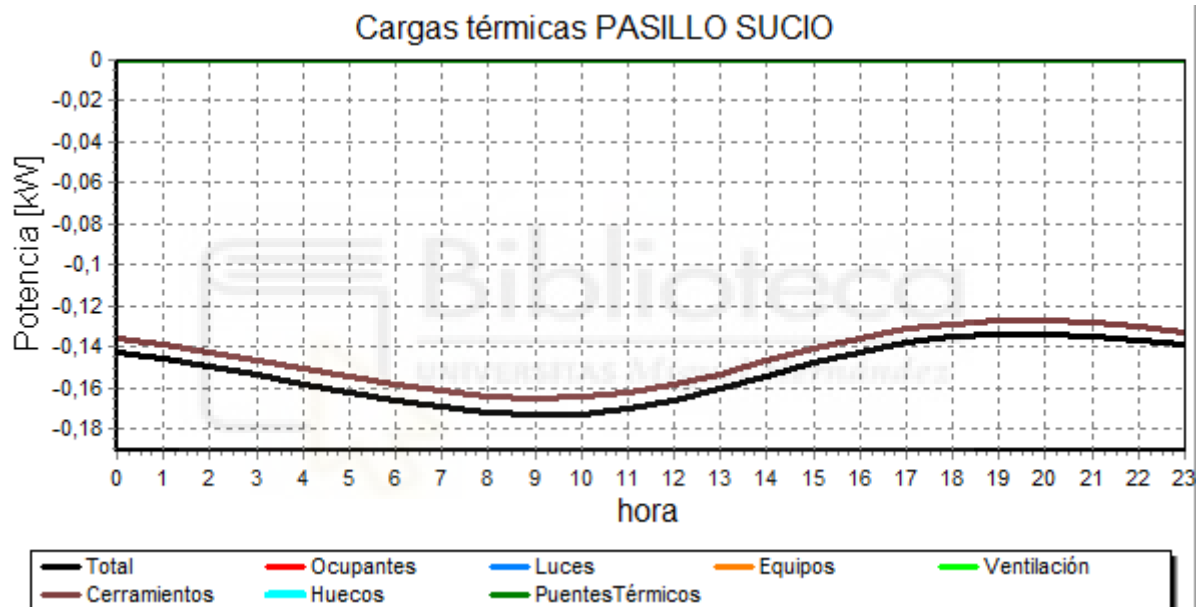
### Datos del local

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
8.00	24.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	115.20

## Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.17	-0.17
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-21.65	-21.65
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-0.16	-0.16
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: ESTERILIZACION

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

Datos del local

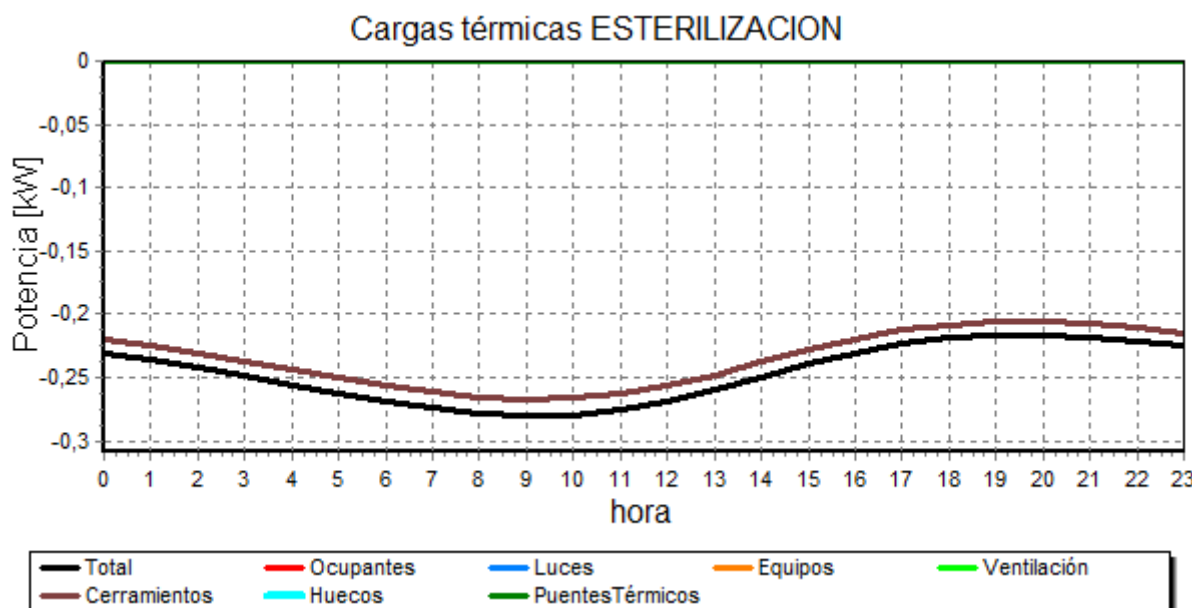
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
15.00	45.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	216.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.28	-0.28
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-18.71	-18.71
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-0.27	-0.27
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01



## Gráfico de cargas del elemento



Elemento: VESTÍBULO

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

Datos del local

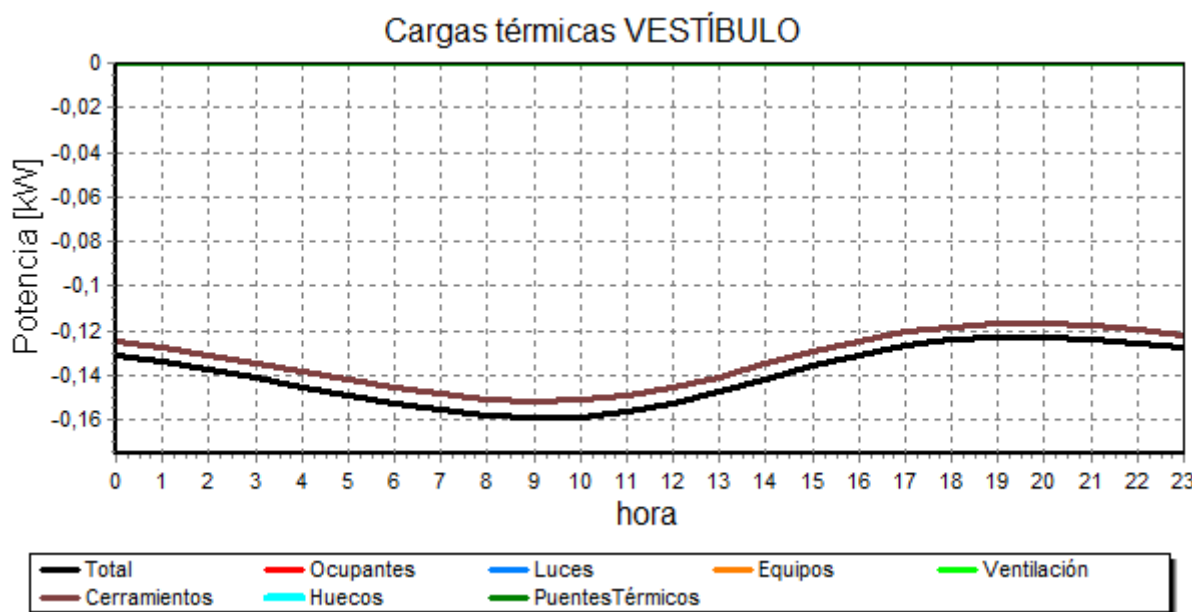
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
30.00	90.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	432.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.53	-0.53
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-17.55	-17.55
Ocupantes [kW]	0.00	0.00
Luces [kW]	0.00	0.00
Equipos [kW]	0.00	0.00
Ventilación [kW]	0.00	0.00
Cerramientos [kW]	-0.50	-0.50
Huecos [kW]	0.00	0.00

Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.03	-0.03

### Gráfico de cargas del elemento



Elemento: ESCLUSA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Enero. Hora: 0.

### Datos del local

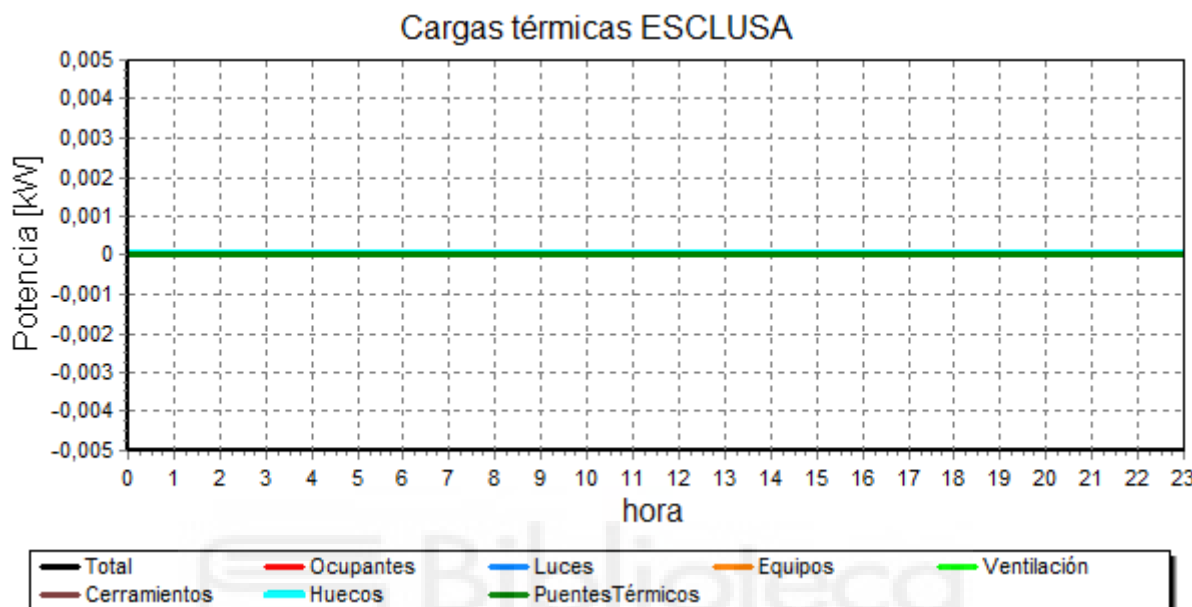
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.00	12.00	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.52	72.38	0.00	0.00	57.60

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	0.00	0.00
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00

Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	0.00	0.00
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	0.00	0.00

### Gráfico de cargas del elemento



Elemento: VESTÍBULO

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 9.

### Datos del local

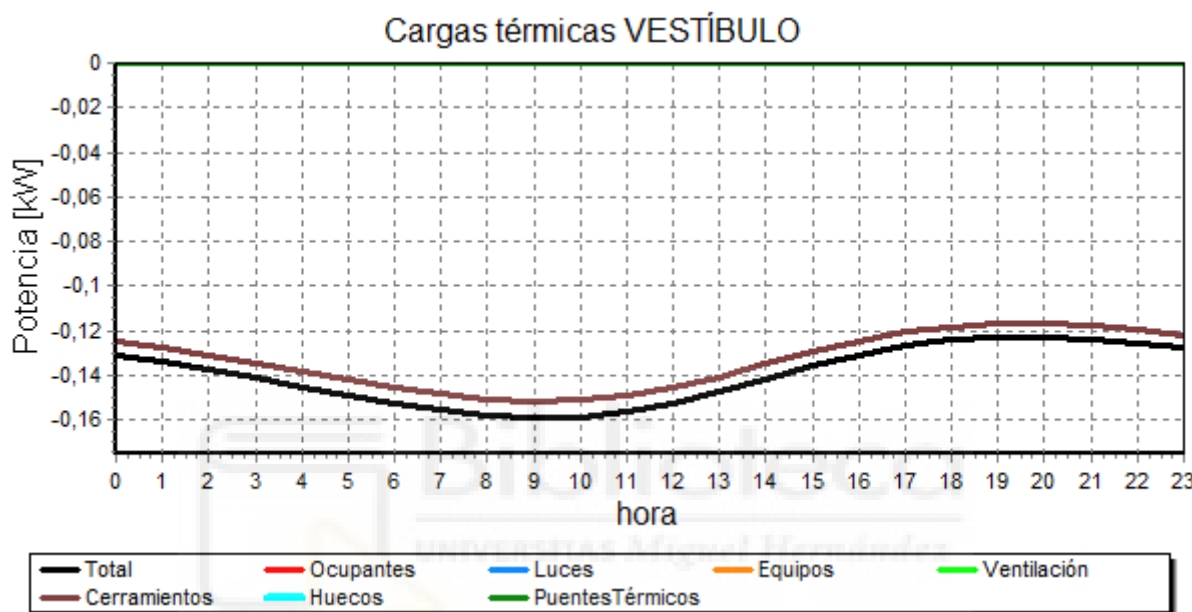
Superficie [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Planta	Zona demanda	Climatizador
4.50	13.50	Planta QUIROFANO	Zona_ventilacion	Equipo aire primario
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m <sup>2</sup> ]
0	Fluorescentes con reactancia	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h]
8.94	69.81	21.00	40.00	64.80

### Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-0.16	-0.16
Ratio [W/m <sup>2</sup> ]	-35.41	-35.41

Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	0.00	0.00
Cerramientos[kW]	-0.15	-0.15
Huecos[kW]	0.00	0.00
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-0.01	-0.01

### Gráfico de cargas del elemento



Después de calcular las cargas térmicas, se observa las cargas sensibles de cada sala para poder sacar los cálculos psicrométricos de las cuatro UTA's que requiere dicha instalación. A continuación se reflejará el psicrométrico y los valores que se ha aportado para cumplir con las condiciones que RITE nos obliga.

# BAHU 3 Y 4 (QUIRÓFANO 3 Y 4) - FRÍO

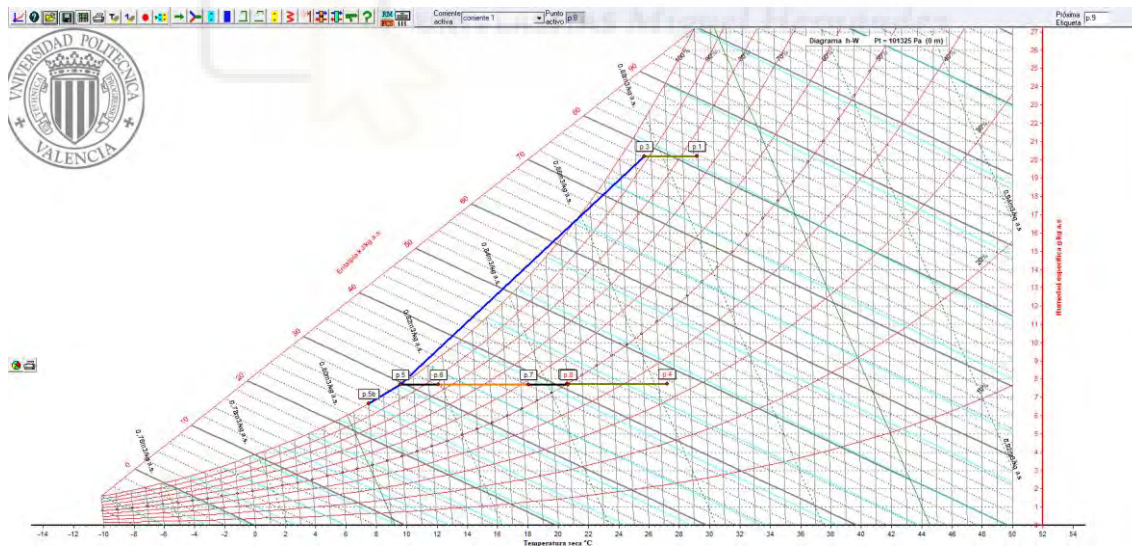
## Descripción de los procesos Psicrométricos

Indice	Eti.	Corriente	Proceso	m <sup>3</sup> /h	kg/s	Ts[°C]	FI[%]	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th[°C]	Ti[°C]	Pv(Pa)	ve(m <sup>3</sup> /kgas)	den(kg/m <sup>3</sup> )	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qr(kW)	Ind1	Ind2
1	p.1	corriente 1	corriente	2400	0,7521	29,9	76	20,2	81,7	26,3	25,1	3189	0,8864	1,1510					0	0
2	p.2	corriente 2	corriente	1200	0,3951	21,0	50	7,7	40,8	14,6	10,2	1244	0,8437	1,1945					0	0
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73				Método	UNE EN 308						0	0
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	1227	0,3951	27,5	34	7,7	47,4	17,0	10,2	1244	0,8623	1,1687	0,0000	2,619	0,000		2	0
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2374	0,7521	26,6	92	20,2	78,3	25,5	25,1	3189	0,8766	1,1638	0,0000	-2,619	0,000		1	0
6	p.5i		Bateria_FriaC			8,0		6,7		FB=	0,09				-33,8557	-12,602	-23,985	-36,587	5	0
7	p.5	corriente 1	Bateria_FriaC	2200	0,7521	10,1	100	7,7	29,6	10,1	10,1	1240	0,8125	1,2403					6	0
8	p.6i		Desconocida												0,0000	1,900	0,000	1,900	7	0
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2219	0,7521	12,6	85	7,7	32,1	11,2	10,1	1240	0,8196	1,2295					7	0
10	p.7i		Resistencia_Electrica			18,5										4,500	0,000	4,500	9	0
11	p.7	corriente 1	Resistencia_Electrica	2265	0,7521	18,5	58	7,7	38,1	13,6	10,1	1240	0,8364	1,2048					10	0
12	p.8i		Desconocida												0,0000	2,000	0,000	2,000	11	0

Indice	Corriente.Ent1	Eti.	Corriente.Ent2	Eti.	Proceso	Corriente.Sal1	Eti.	Corriente.Sal2	Eti.	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	29,9	Th	26,30	m <sup>3</sup> /h	2400	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	21,0	FI	50	m <sup>3</sup> /h	1200	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308
4	corriente 1	p.3			Bateria_FriaC	corriente 1	p.5			Tsi	8,0	FB	0,09			
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	1,900	Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.7			Qs	4,500					
7	corriente 1	p.7			Desconocida	corriente 1	p.8			Qs	2,000	Ql	0,000			

## Diagrama Psicrométrico



# BAHU 3 Y 4 (QUIRÓFANO 3 Y 4) - CALOR

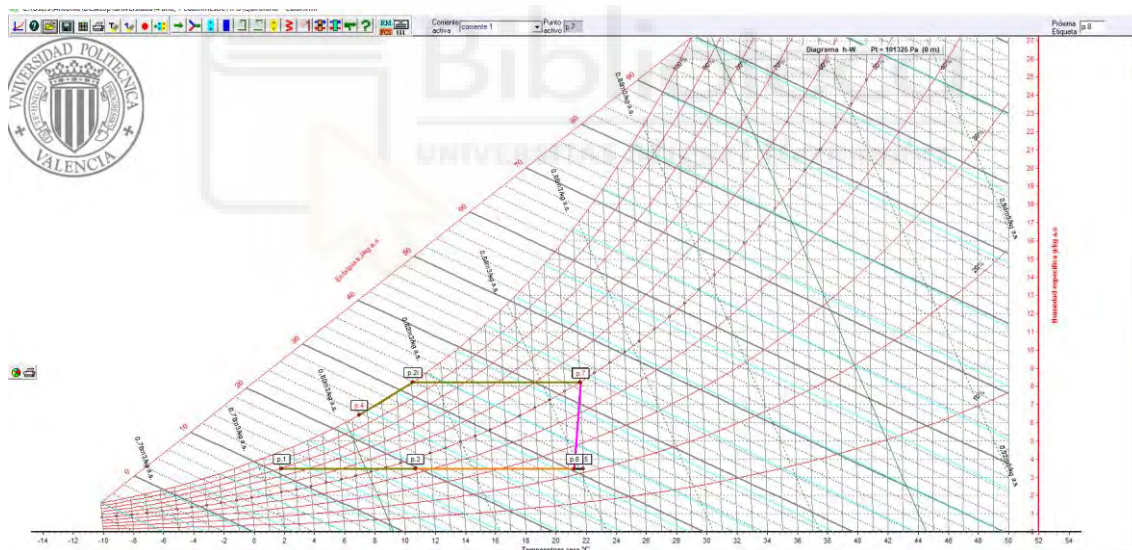
## Descripción de los procesos Psicrométricos

Indice	Eti	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	FI(%)	W(g/kggas)	h(kJ/kgas)	TH(°C)	Ti(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qh(kW)	Ind1	Ind2	
1	p.1	corriente 1	corriente	2400	0,8502	2,1	79	3,5	10,8	0,8	-1,0	562	0,7841	1,2798					0	0	
2	p.2	corriente 2	corriente	1200	0,3935	22,0	50	8,2	43,0	15,4	11,1	1322	0,8472	1,1901					0	0	
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73				Método UNE EN 308									
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	1138	0,3935	7,5	100	6,4	23,7	7,5	7,5	1035	0,8032	1,2530	-2,5581	-5,818	-1,784		2	0	
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2477	0,8502	10,9	43	3,5	19,7	5,6	-1,0	562	0,8093	1,2400	0,0000	7,602	0,000		1	0	
6	p.5i		Resistencia_Electrica					22,0							9,500	0,000	9,500		5	0	
7	p.5	corriente 1	Resistencia_Electrica	2573	0,8502	22,0	21	3,5	30,9	10,8	-1,0	562	0,8407	1,1936					6	0	
8	p.6i		Desconocida												0,0000	-0,500	0,000	-0,500		7	0
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2568	0,8502	21,4	22	3,5	30,3	10,5	-1,0	562	0,8390	1,1960					7	0	
10	p.7i		Humectacion_Vapor					Tv(°C)= 100							14,5000	0,584	10,239	10,823		9	0
11	p.7	corriente 1	Humectacion_Vapor	2594	0,8502	22,1	50	8,2	43,1	15,4	11,1	1319	0,8473	1,1898					10	0	

Indice	Corriente_Ent1	Eti	Corriente_Ent2	Eti	Proceso	Corriente_Sal1	Eti	Corriente_Sal2	Eti	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	2,1	FI	79	m3/h	2400	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	22,0	FI	50	m3/h	1200	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308
4	corriente 1	p.3			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.5			Qs	9,500					
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	-0,500	Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Humectacion_Vapor	corriente 1	p.7			Tv	100	Mv	14,500			

## Diagrama Psicrométrico



# BAHU 2 (PRECIRUGÍA + ESTERILIZACIÓN + PASILLO SUCIO) – FRÍO

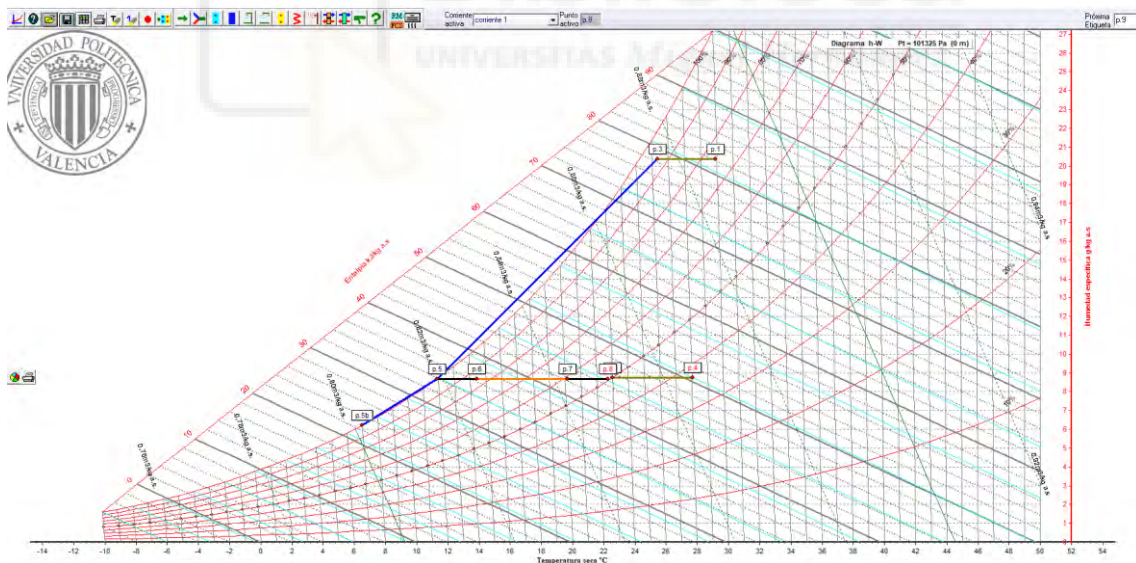
## Descripción de los procesos Psicrométricos

Índice	Eti.	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts[°C]	Fi[%]	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th[°C]	Tr[°C]	Pv(Pa)	ve(m3/kgas)	den(kg/m3)	mv(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qf(kW)	Ind1	Ind2	
1	p.1	corriente 1	corriente	2460	0,7707	29,9	76	20,4	32,2	26,4	25,2	3215	0,8866	1,1508					0	0	
2	p.2	corriente 2	corriente	1700	0,5551	23,0	50	8,7	45,4	16,2	12,0	1405	0,8508	1,1857					0	0	
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73					Método	UNE EN 308					0	0	
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	1729	0,5551	28,0	37	8,7	50,5	18,0	12,0	1405	0,8652	1,1659	0,0000	2,858	0,000		2	0	
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2431	0,7707	26,3	94	20,4	78,5	25,5	25,2	3215	0,8762	1,1645	0,0000	-2,858	0,000		1	0	
6	p.5i		Bateria_FriaC			7,0		6,2		0,20						-32,4977	-11,384	-23,019	-34,403	5	0
7	p.5	corriente 1	Bateria_FriaC	2272	0,7707	11,9	100	8,7	33,8	11,9	11,9	1393	0,8188	1,2319					6	0	
8	p.6i		Desconocida												0,0000	2,000	0,000	2,000	7	0	
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2292	0,7707	14,4	85	8,7	36,4	12,9	11,9	1393	0,8261	1,2211					7	0	
10	p.7i		Resistencia_Electrica			20,1										4,500	0,000	4,500	9	0	
11	p.7	corriente 1	Resistencia_Electrica 2337	0,7707	20,1	59	8,7	42,3	15,1	11,9	1393	0,8425	1,1973						10	0	
12	p.8i		Desconocida												0,0000	2,000	0,000	2,000	11	0	

Índice	Corriente.Ent1	Eti.	Corriente.Ent2	Eti.	Proceso	Corriente.Sal1	Eti.	Corriente.Sal2	Eti.	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	29,9	Th	26,40	m3/h	2460	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	23,0	Fi	50	m3/h	1700	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308
4	corriente 1	p.3			Bateria_FriaC	corriente 1	p.5			Tsi	7,0	FB	0,20			
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	2,000	Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.7			Qs	4,500		14,500			
7	corriente 1	p.7			Desconocida	corriente 1	p.8			Qs	2,000	Ql	0,000			

## Diagrama Psicrométrico



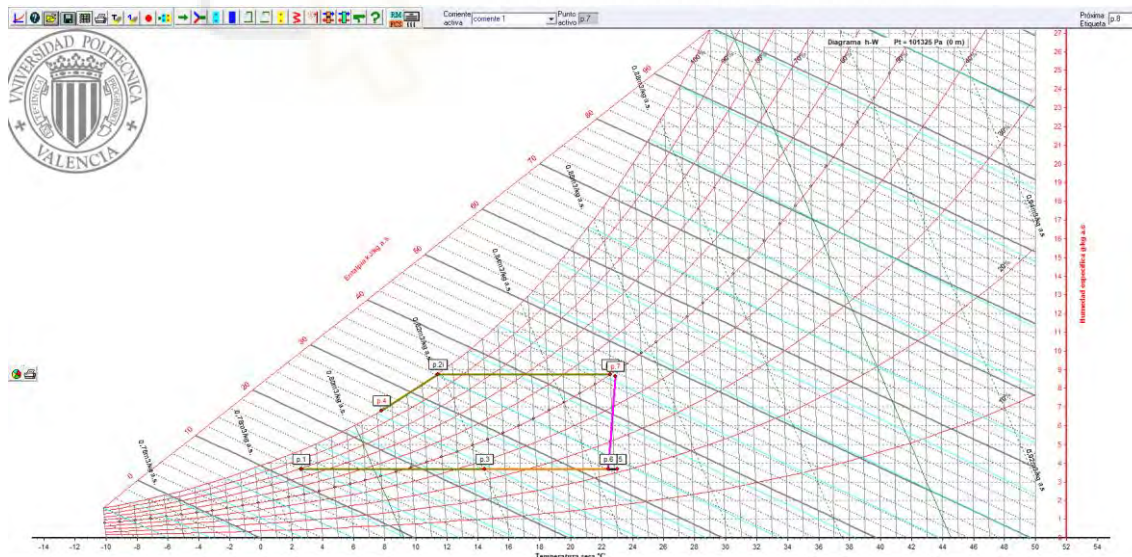
# BAHU 2 (PRECIRUGÍA + ESTERILIZACIÓN + PASILLO SUCIO) – CALOR

## Descripción de los procesos Psicrométricos

Indice	Eti.	Corriente	Proceso	m <sup>3</sup> /h	kg/s	Ts[°C]	FI[%]	W(g/kgas)	h(kJ/kgas)	Th[°C]	Tf[°C]	Pv[Pa]	ve(m <sup>3</sup> /kgas)	den(kg/m <sup>3</sup> )	mw(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qf(kW)	Ind1	Ind2	
1	p.1	corriente 1	corriente	2460	0,8687	2,9	79	3,7	12,1	1,5	-0,3	595	0,7866	1,2759					0	0	
2	p.2	corriente 2	corriente	1600	0,5224	23,0	50	8,7	45,4	16,2	12,0	1405	0,8508	1,1857					0	0	
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73				Método	UNE EN 308						0	0	
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	1516	0,5224	8,3	100	6,8	25,5	8,3	8,3	1097	0,8061	1,2490	-3,6480	-7,808	-2,542		2	0	
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2565	0,8687	14,7	36	3,7	24,0	7,7	-0,3	595	0,8202	1,2238	0,0000	10,351	0,000		1	0	
6	p.5i		Resistencia_Electrica					23,2							7,500	0,000		7,500		5	0
7	p.5	corriente 1	Resistencia_Electrica 2641		0,8687	23,2	21	3,7	32,7	11,5	-0,3	595	0,8445	1,1885						6	0
8	p.6i		Desconocida												0,0000	-0,500	0,000	-0,500		7	0
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2636	0,8687	22,6	22	3,7	32,1	11,3	-0,3	595	0,8428	1,1908						7	0
10	p.7i		Humectacion_Vapor					Tv(°C)=	100						15,5000	0,614	10,955	11,569		9	0
11	p.7	corriente 1	Humectacion_Vapor	2663	0,8687	23,3	48	8,6	45,4	16,3	11,8	1386	0,8515	1,1845						10	0

Indice	Corriente.Ent1	Eti.	Corriente.Ent2	Eti.	Proceso	Corriente.Sal1	Eti.	Corriente.Sal2	Eti.	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	2,9	FI	79	m <sup>3</sup> /h	2460	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	23,0	FI	50	m <sup>3</sup> /h	1600	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308
4	corriente 1	p.3			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.5			Qs	7,500					
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	-0,500	Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Humectacion_Vapor	corriente 1	p.7			Tv	100	Mv	15,500			

## Diagrama Psicrométrico





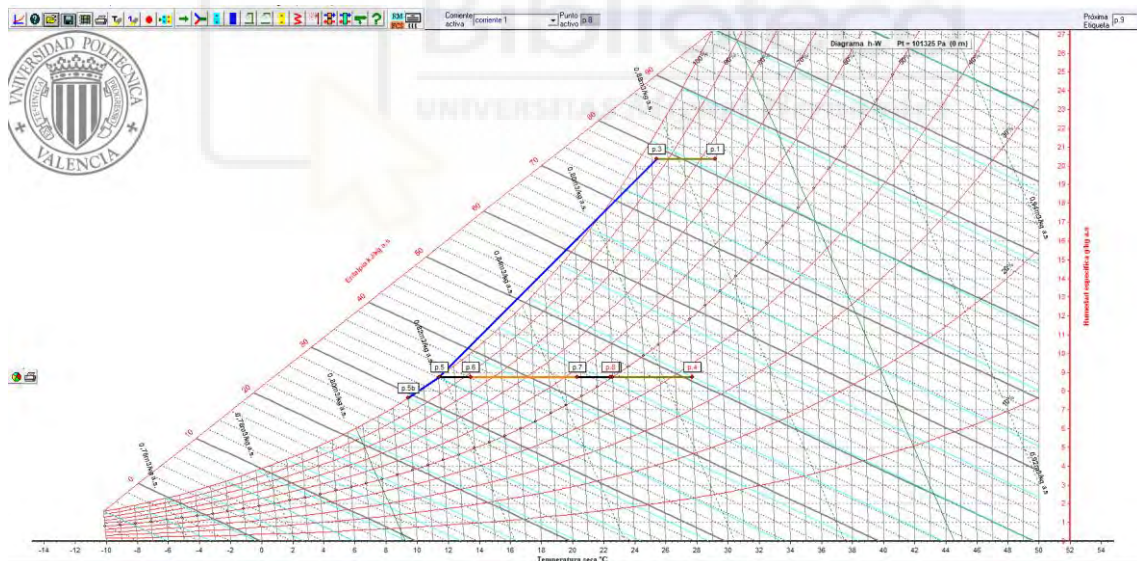
# BAHU 1 (POSCIRUGÍA + PASILLO LIMPIO) – FRÍO

## Descripción de los procesos Psicrométricos

Indice	Eti	Corriente	Proceso	m3/h	kg/s	Ts(°C)	Fi(%)	W(g/Kgas)	h(kJ/Kgas)	Th(°C)	Tf(°C)	Pv(Pa)	ve(m3/Kgas)	der(kg/m3)	mv(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qf(kW)	Ind1	Ind2	
1	p.1	corriente 1	corriente	3000	0,9399	29,9	76	20,4	82,2	26,4	25,2	3215	0,8866	1,1508					0	0	
2	p.2	corriente 2	corriente	2100	0,6857	23,0	50	8,7	45,4	16,2	12,0	1405	0,8508	1,1857					0	0	
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73					Método	UNE EN 308					0	0	
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	2136	0,6857	28,0	37	8,7	50,5	18,0	12,0	1405	0,8652	1,1659	0,0000	3,531	0,000		2	0	
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2964	0,9399	26,3	94	20,4	78,4	25,5	25,2	3215	0,8761	1,1647	0,0000	-3,531	0,000		1	0	
6	p.5i		Bateria_FriaC			10,0		7,6		FB=	0,10					-39,3448	-13,701	-27,868	-41,569	5	0
7	p.5	corriente 1	Bateria_FriaC	2772	0,9399	12,0	100	8,8	34,2	12,0	12,0	1406	0,8193	1,2313					6	0	
8	p.6i		Desconocida												0,0000	1,900	0,000	1,900	7	0	
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2791	0,9399	14,0	88	8,8	36,2	12,8	12,0	1406	0,8250	1,2228					7	0	
10	p.7i		Resistencia_Electrica			20,8										6,500	0,000	6,500	9	0	
11	p.7	corriente 1	Resistencia_Electrica	2857	0,9399	20,8	57	8,8	43,1	15,5	12,0	1406	0,8444	1,1946					10	0	
12	p.8i		Desconocida												0,0000	2,000	0,000	2,000	11	0	

Indice	Corriente.Ent1	Eti	Corriente.Ent2	Eti	Proceso	Corriente.Sal1	Eti	Corriente.Sal2	Eti	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi	
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	29,9		Th	26,40	m3/h	3000	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	23,0		FI	50	m3/h	2100	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308	
4	corriente 1	p.3			Bateria_FriaC	corriente 1	p.5			Tsi	10,0		FB	0,10			
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	1,900		Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.7			Qs	6,500						
7	corriente 1	p.7			Desconocida	corriente 1	p.8			Qs	2,000		Ql	0,000			

## Diagrama Psicrométrico



# BAHU 1 (POSCIRUGÍA + PASILLO LIMPIO) – CALOR

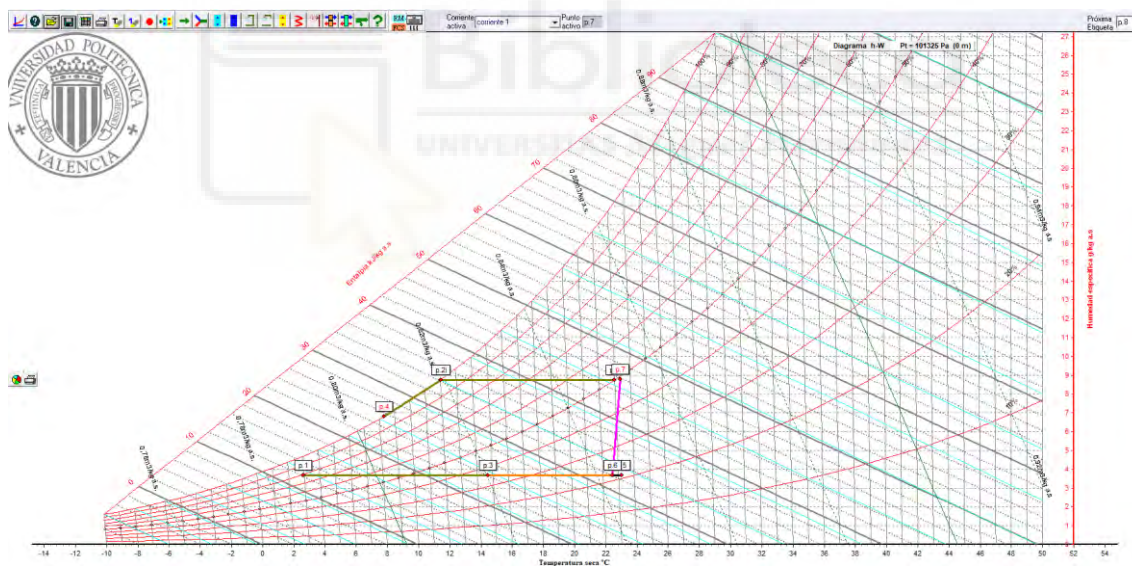
## Descripción de los procesos psicrométricos

Indice	Eti	Corriente	Proceso	m <sup>3</sup> /h	kg/s	Ts(°C)	Fl(%)	W(g/kggas)	h(kJ/kgas)	Th(°C)	Tt(°C)	Pv(Pa)	ve(m <sup>3</sup> /kgas)	den(kg/m <sup>3</sup> )	mwl(kg/h)	Qs(kW)	Ql(kW)	Qr(kW)	Ind1	Ind2
1	p.1	corriente 1	corriente	2460	0,8687	2,9	79	3,7	12,1	1,5	-0,3	595	0,7866	1,2759					0	0
2	p.2	corriente 2	corriente	1600	0,5224	23,0	50	8,7	45,4	16,2	12,0	1405	0,8508	1,1857					0	0
3			Recup_Sensible					EFIsen(%)73				Método	UNE EN 308						0	0
4	p.4	corriente 2	Recup_Sensible	1516	0,5224	8,3	100	6,8	25,5	8,3	8,3	1097	0,8061	1,2490	-3,6480	-7,808	-2,542		2	0
5	p.3	corriente 1	Recup_Sensible	2565	0,8687	14,7	36	3,7	24,0	7,7	-0,3	595	0,8202	1,2238	0,0000	10,351	0,000		1	0
6	p.5i		Resistencia_Electrica			23,2										7,500	0,000	7,500	5	0
7	p.5	corriente 1	Resistencia_Electrica 2641		0,8687	23,2	21	3,7	32,7	11,5	-0,3	595	0,8445	1,1885					6	0
8	p.6i		Desconocida												0,0000	-0,500	0,000	-0,500	7	0
9	p.6	corriente 1	Desconocida	2636	0,8687	22,6	22	3,7	32,1	11,3	-0,3	595	0,8428	1,1908					7	0
10	p.7i		Humectacion_Vapor					TV(°C)=	100						16,0000	0,634	11,309	11,942	9	0
11	p.7	corriente 1	Humectacion_Vapor	2664	0,8687	23,3	49	8,8	45,8	16,4	12,1	1412	0,8518	1,1843					10	0

Indice	Corriente.Ent1	Eti	Corriente.Ent2	Eti	Proceso	Corriente.Sal1	Eti	Corriente.Sal2	Eti	Ent1	DatoEnt1	Ent2	DatoEnt2	Ent3	DatoEnt3	NormaEfi
1					corriente	corriente 1	p.1			Ts	2,9	FI	79	m3/h	2460	
2					corriente	corriente 2	p.2			Ts	23,0	FI	50	m3/h	1600	
3	corriente 2	p.2	corriente 1	p.1	Recup_Sensible	corriente 2	p.4	corriente 1	p.3	EFIsen	73,0					UNE EN 308
4	corriente 1	p.3			Resistencia_Electrica	corriente 1	p.5			Qs	7,500					
5	corriente 1	p.5			Desconocida	corriente 1	p.6			Qs	-0,500	Ql	0,000			
6	corriente 1	p.6			Humectacion_Vapor	corriente 1	p.7			Tv	100	Mv	16,000			

## Diagrama psicrométrico



# **ANEJO 2: FICHAS TÉCNICAS DE BOMBAS DE CIRCULACIÓN**

## Hojas de datos



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 100  
Desede: 06/09/2019  
Página: 1 / 14

ETLZ065-065-250 GGS AV11D200554 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

### Datos de trabajo

Caudal bombeado requerido	56,00 m³/h	Corriente volumétrica	56,00 m³/h
Altura de bombeo requerida	18,00 m	Altura de bombeo	17,76 m
Medio bombeado	agua Agua limpia No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales	Eficiencia	63,3 %
Temperatura ambiente	20,0 °C	IEM (índice de eficiencia mínima)	= 0,70
Temperatura del medio a bombear	20,0 °C	Absorción de potencia	4,27 kW
Densidad del fluido	998 kg/m³	Velocidad de rotación de la bomba	1474 rpm
Viscosidad del medio a bombear	1,00 mm²/s	NPSH requerido	2,70 m
Máx presión de aspiración	0,00 bar.r	Presión permitida de trabajo	16,00 bar.r
Rata de caudal de masa	15,52 kg/s	Pres. descarga	1,74 bar.r
Potencia máxima de curva	4,81 kW	Mín gasto másico permitido para funcionamiento estable continuo	2,08 kg/s
Mín.caudal permitido para funcionamiento estable continuo	7,49 m³/h	Caudal de masa máximo admisible	21,23 kg/s
Altura de bombeo en el punto de caudal cero	24,06 m	Diseño	Instalación doble 2 x 100% Funcionamiento de reserva Ninguno;tolerancias s/ISO 9908 Clase 3B; por debajo de 10 kW de acuerdo con párrafo 4.4.2

### Ejecución

Bomba estándar	Sin	Código	11
Diseño	Bomba gemela acoplamiento directo	Plan de estanqueidad	Cierre mecánico de simple efecto con cámara de aireación (tapa de la carcasa tipo A, taladrado cónico)
Orientación	Vertical	A liquid free of solids is assumed	
Diam. Nominal de aspiración	DN 65	Cámara de montaje de la junta	Cámara cónica de junta (Tapa A)
Presión nominal de aspiración	PN 16	Protección contra contactos involuntarios	con
Posición de aspiración	180° (abajo)	Anillo rozante	Anillo partido
Brida de aspiración taladrada de acuerdo con norma	EN1092-2	Diámetro del rodete	260,0 mm
Diám.nominal descarga	DN 65	Tamaño paso libre	10,0 mm
Presión nominal de descarga	PN 16	Dirección de rotación del arrastre	Sentido agujas del reloj
Posición de la tubuladura de presión	arriba (0° / 360°)	Construcción de la abrazadera de sujeción	de acoplamiento directo
Brida de descarga taladrada de acuerdo con la norma.	EN1092-2	Tamaño del soporte del cojinete	25
Cierre del eje	GLRD de efecto sencillo	Tipo de cojinete	Rodamiento
Fabricante	KSB	Tipo de lubricación	Grasa
Type	1	Color	Bermellón (RAL 2002)
Código de material	BQ1EGG-WA		

## Hojas de datos



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 100  
Desede: 06/09/2019  
Página: 2 / 14

ETLZ065-065-250 GGS AV11D200554 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

### Accionamiento, accesorios

Tipo de accionamiento	Motor eléctrico	Clase de protección del motor	IP 55
Accionamiento mecán. estándar	IEC	Coseno phi a plena carga (4/4)	0,80
Modelo (marca)	Motor KSB	Rendimiento del motor a plena carga (4/4)	89,6 %
Accionamiento suministrado por	Motor estándar suministrado por KSB - montado por KSB	Órgano sensorio de temperatura	3 termistores
Formato constructivo del motor	V1	Posición de la caja de bornes	0º misma orientación visto desde el accionamiento
Tamaño del motor	132S	Bobinado del motor	400 / 690 V
Clase de rendimiento	Clase de rendimiento IE3 según IEC60034-30-1	Nº de polos	4
Velocidad del motor	1477 rpm	Clase de conexión	triángulo
Frecuencia	50 Hz	Método de refrigeración del motor	Enfriamiento de la superficie
Voltaje de régimen	400 V	Material del motor	Aluminio
Potencia dimensionada P2	5,50 kW	Operación con inversor de frecuencia permitida	FI permitido
Reserva disponible	28,88 %	Nivel de presión acústica del motor	67 dBa
Corriente de régimen	11,0 A	Motor data can vary from type plate information. Motor data describes KSB's choice functional specification and is used for pump selection.	
Relación de la corriente de arranque	8,9		
Clase de aislamiento	F según IEC 34-1		

### Materiales G

<b>Consejo 1</b>		Anillo partido (502.1)	Fundición gris GG/CAST IRON
Criterios generales para un análisis de agua: pH-valor >= 7; contenido cloruro (Cl) <= 250 mg/kg. Cloro (Cl2) <= 0,6 mg/kg.		Anillo partido (502.2)	Fundición gris GG/CAST IRON
Caja espiral (102)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Disco (550)	Acero ST
Tapa del cárter (161)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Tornillo prisionero (902)	Acero 8.8
Eje (210)	Acero bonificado C45+N	Tuerca (920)	8+A2A/ 8+B633 SC1 TP3
Rodete (230)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Tuerca del rodete (922)	Acero 8
Linterna del accionamiento (341)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Chaveta (940)	Acero C45+C / A311 GR 1045 Clase A
Junta plana (400)	Placa de cierre DPAF sin amianto	Tubería (700)	Acero ST
Retén (411)	Acero ST		

Hoja de curvas

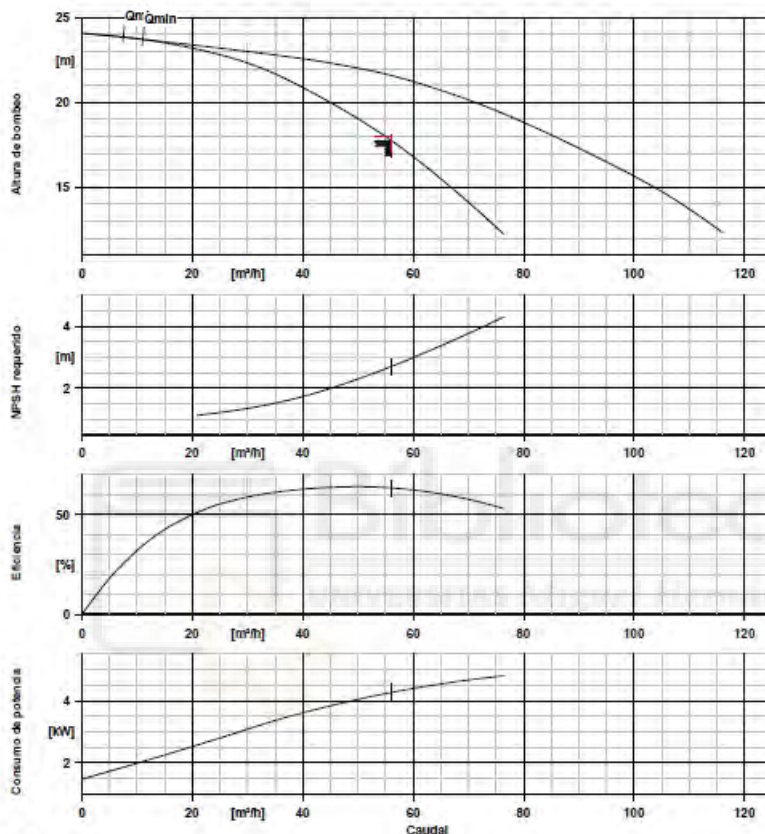


Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo:100  
Desede: 06/09/2019  
Página: 3 / 14

ETL2065-065-250 GGS AV11D200554 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1



Datos de curvas

Velocidad de giro	1474 rpm	Eficiencia	63,3 %
Densidad del fluido	998 kg/m <sup>3</sup>	IEM (índice de eficiencia mínima)	= 0,70
Viscosidad	1,00 mm <sup>2</sup> /s	Absorción de potencia	4,27 kW
Comiente volumétrica	56,00 m <sup>3</sup> /h	NPSH requerido	2,70 m
Caudal bombeado	56,00 m <sup>3</sup> /h	Número de curva	K1161.454/33
Caudal bombeado requerido		Diámetro efectivo del rodete	280,0 mm
Altura de bombeo	17,76 m	Estándar de aceptación	Ninguno; tolerancias s/ISO 9906 Clase 3B; por debajo de 10 kW de acuerdo con párrafo 4.4.2
Altura de bombeo requerida	18,00 m		

Plano de instalación

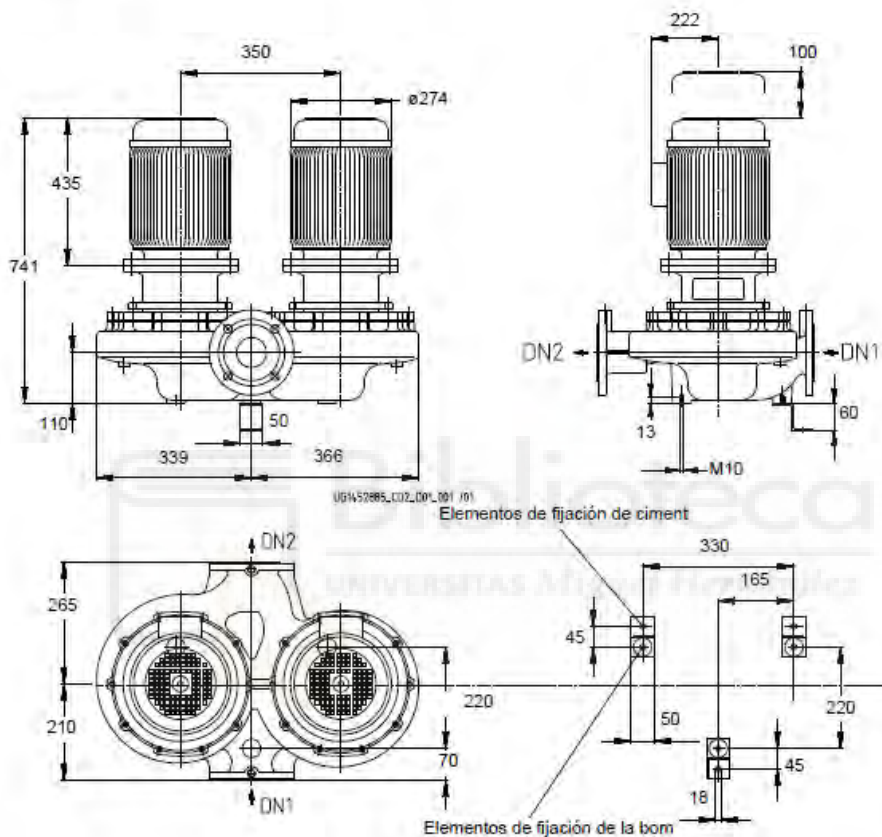


Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 100  
Desde: 06/09/2019  
Página: 4 / 14

ETLZ065-065-250 GGS AV11D200554 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1



El plano no es para medir

Dimensiones en mm

**Plano de instalación**



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo:100  
Desde: 06/09/2019  
Página: 5 / 14

ETLZ065-065-250 GGS AV11D200554 BKSBIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

**Motor**

Fabricante del motor Motor KSB  
Tamaño del motor 132S  
Potencia del motor 5,50 kW  
Nº de polos 4  
Velocidad de giro 1477 rpm  
Posición de la caja de bornes 0º misma orientación

visto desde el accionamiento

**Conexiones**

Diámetro nominal aspiración DN 65 / EN1092-2  
DN1  
Tamaño descarga nominal DN 65 / EN1092-2  
DN2  
Presión nominal de aspiración PN 16  
Régimen presión de descarga PN 16

**Peso neto**

Bomba 120 kg  
Motor 67 kg  
Total 187 kg

**Conectar tuberías sin tensión o resistencia**

**Ver plano extra para las conexiones auxiliares**





## Hojas de datos



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 200  
Desede: 06/09/2019  
Página: 6 / 14

ETLZ040-040-250 GGS AV11D200304 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

### Datos de trabajo

Caudal bombeado requerido	18,00 m³/h	Corriente volumétrica	18,00 m³/h
Altura de bombeo requerida	18,00 m	Altura de bombeo	18,00 m
Medio bombeado	agua	Eficiencia	44,6 %
	Agua limpia	IEM (índice de eficiencia mínima)	= 0,70
	No contiene sustancias químicas o mecánicas que afecten a los materiales	Absorción de potencia	1,97 kW
Temperatura ambiente	20,0 °C	Velocidad de rotación de la bomba	1463 rpm
Temperatura del medio a bombear	20,0 °C	NPSH requerido	2,21 m
Densidad del fluido	998 kg/m³	Presión permitida de trabajo	16,00 bar.r
Viscosidad del medio a bombear	1,00 mm²/s	Pres. descarga	1,76 bar.r
Máx presión de aspiración	0,00 bar.r	Mín gasto másico permitido para funcionamiento estable continuo	0,78 kg/s
Rata de caudal de masa	4,99 kg/s	Caudal de masa máximo admisible	8,63 kg/s
Potencia máxima de curva	2,49 kW	Diseño	Instalación doble 2 x 100% Funcionamiento de reserva Ninguno, tolerancias s/ISO 9906 Clase 3B; por debajo de 10 kW de acuerdo con párrafo 4.4.2
Mín. caudal permitido para funcionamiento estable continuo	2,80 m³/h		
Altura de bombeo en el punto de caudal cero	22,50 m		

### Ejecución

Bomba estándar	Sin	Código	11
Diseño	Bomba gemela acoplamiento directo	Plan de estanqueidad	Cierre mecánico de simple efecto con cámara de aireación (tapa de la carcasa tipo A, taladrado cónico)
Orientación	Vertical	A liquid free of solids is assumed	
Diam. Nominal de aspiración	DN 40	Cámara de montaje de la junta	Cámara cónica de junta (Tapa A)
Presión nominal de aspiración	PN 16	Protección contra contactos involuntarios	con
Posición de aspiración	180° (abajo)	Anillo rozante	Anillo partido
Brida de aspiración taladrada de acuerdo con norma	EN1092-2	Diámetro del rodete	251,0 mm
Diám. nominal descarga	DN 40	Tamaño paso libre	7,1 mm
Presión nominal de descarga	PN 16	Dirección de rotación del arrastre	Sentido agujas del reloj
Posición de la tubuladura de presión	arriba (0° / 360°)	Construcción de la abrazadera de sujeción	de acoplamiento directo
Brida de descarga taladrada de acuerdo con la norma.	EN1092-2	Tamaño del soporte del cojinete	25
Cierre del eje	GLRD de efecto sencillo	Tipo de cojinete	Rodamiento
Fabricante	KSB	Tipo de lubricación	Grasa
Type	1	Color	Bermellón (RAL 2002)
Código de material	BQ1EGG-WA		

## Hojas de datos



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 200  
Desede: 06/09/2019  
Página: 7 / 14

ETLZ040-040-250 GGS AV11D200304 BKSBIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

### Accionamiento, accesorios

Tipo de accionamiento	Motor eléctrico	Clase de protección del motor	IP 55
Accionamiento mecán. estándar	IEC	Coseno phi a plena carga (4/4)	0,82
Modelo (marca)	Motor KSB	Rendimiento del motor a plena carga (4/4)	87,7 %
Accionamiento suministrado por	Motor estándar suministrado por KSB - montado por KSB	Órgano sensorio de temperatura	3 termistores
Formato constructivo del motor	V1	Posición de la caja de bornes	0º misma orientación visto desde el accionamiento
Tamaño del motor	100L	Bobinado del motor	400 / 690 V
Clase de rendimiento	Clase de rendimiento IE3 según IEC60034-30-1	Nº de polos	4
Velocidad del motor	1463 rpm	Clase de conexión	triángulo
Frecuencia	50 Hz	Método de refrigeración del motor	Enfriamiento de la superficie
Voltaje de régimen	400 V	Material del motor	Aluminio
Potencia dimensionada P2	3,00 kW	Operación con inversor de frecuencia permitida	FI permitido
Reserva disponible	52,43 %	Nivel de presión acústica del motor	63 dBa
Corriente de régimen	6,2 A	Motor data can vary from type plate information. Motor data describes KSB's choice functional specification and is used for pump selection.	
Relación de la corriente de arranque	8,2		
Clase de aislamiento	F según IEC 34-1		

### Materiales G

#### Consejo 1

Criterios generales para un análisis de agua: pH-valor >= 7; contenido cloruro (Cl) <= 250 mg/kg. Cloro (Cl2) <= 0,8 mg/kg.

Caja espiral (102)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Anillo partido (502.1)	Fundición gris GG/CAST IRON
Tapa del cárter (161)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Anillo partido (502.2)	Fundición gris GG/CAST IRON
Eje (210)	Acero bonificado C45+N	Disco (550)	Acero ST
Rodete (230)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Tornillo prisionero (902)	Acero 8.8
Linterna del accionamiento (341)	Hierro fundido EN-GJL-250/A48CL35B	Tuerca (920)	8+A2A/ 8+B633 SC1 TP3
Junta plana (400)	Placa de cierre DPAF sin amianto	Tuerca del rodete (922)	Acero 8
Retén (411)	Acero ST	Chaveta (940)	Acero C45+C / A311 GR 1045 Clase A
		Tubería (700)	Acero ST

## Hoja de curvas

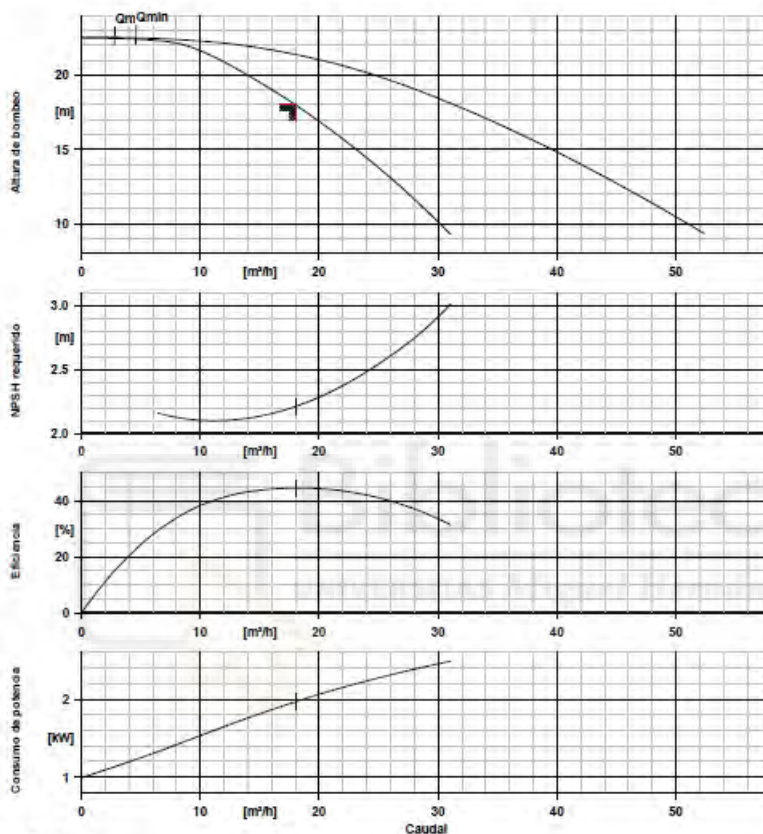


Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo: 200  
Desde: 06/09/2019  
Página: 8 / 14

ETLZ040-040-250 GGS AV11D200304 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº: 1



### Datos de curvas

Velocidad de giro	1463 rpm	Eficiencia	44,8 %
Densidad del fluido	998 kg/m <sup>3</sup>	IEM (índice de eficiencia mínima)	= 0,70
Viscosidad	1,00 mm <sup>2</sup> /s	Absorción de potencia	1,97 kW
Corriente volumétrica	18,00 m <sup>3</sup> /h	NPSH requerido	2,21 m
Caudal bombeado	18,00 m <sup>3</sup> /h	Número de curva	K1181.454/24
Altura de bombeo	18,00 m	Diámetro efectivo del rodete	251,0 mm
Altura de bombeo requerida	18,00 m	Estándar de aceptación	Ninguno; tolerancias s/ISO 9908 Clase 3B; por debajo de 10 kW de acuerdo con párrafo 4.4.2

Plano de instalación

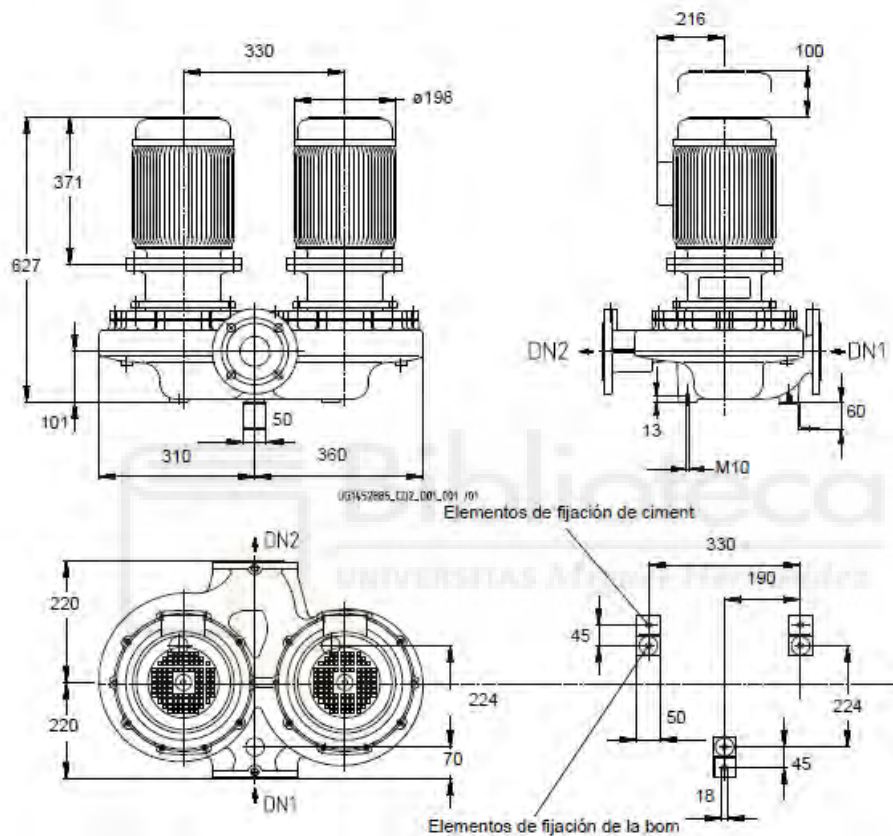


Nº de posición del cliente:  
 Pedido fechado:  
 Doc. no.: Cotización rápida  
 Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
 Nº de artículo: 200  
 Desde: 06/09/2019  
 Página: 9 / 14

ETLZ040-040-250 GGS AV11D200304 BKSBIE3  
 Bomba en línea

Versión nº.: 1



El plano no es para medir

Dimensiones en mm

**Plano de instalación**



Nº de posición del cliente:  
Pedido fechado:  
Doc. no.: Cotización rápida  
Cantidad: 1

Número: ES 7614763  
Nº de artículo:200  
Desede: 06/09/2019  
Página: 10 / 14

ETLZ040-040-250 GGS AV11D200304 BKS BIE3  
Bomba en línea

Versión nº.: 1

**Motor**

Fabricante del motor Motor KSB  
Tamaño del motor 100L  
Potencia del motor 3,00 kW  
Nº de polos 4  
Velocidad de giro 1463 rpm  
Posición de la caja de bornes 0º misma orientación

visto desde el accionamiento

**Conexiones**

Diámetro nominal aspiración DN 40 / EN1092-2  
DN1  
Tamaño descarga nominal DN 40 / EN1092-2  
DN2  
Presión nominal de aspiración PN 16  
Régimen presión de descarga PN 16

**Peso neto**

Bomba 99 kg  
Motor 34 kg  
Total 133 kg

Conectar tuberías sin tensión o resistencia

Ver plano extra para las conexiones auxiliares



# **ANEJO 3: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR**



## Technical Data Sheet

### EWAT135B-SSA1

BLUEEVOLUTION

- > Air cooled chiller
- > Scroll compressor
- > Standard efficiency version
- > Standard sound configuration
- > R-32 refrigerant

- **Unit description:** Daikin air-cooled chiller with hermetic scroll compressors and R32 refrigerant. Unit colour is ivory White (Munsell code 5Y7.5/1) (±RAL7044).
- **Compressors:** Are hermetic orbiting scroll complete with motor over-temperature and over-current protection devices. Each compressor is equipped with an oil heater that keeps the oil from being diluted by the refrigerant when the chiller is not running. The compressors are connected in Tandem or Trio configuration on the refrigerant circuit. Each compressor is mounted on rubber antivibration mounts for a quiet operation. Unit is delivered with complete oil charge.
- **Evaporator:** The unit is equipped with a direct expansion plate to plate evaporator. This heat exchanger is made of stainless steel brazed plates and covered with a 20mm closed cell insulation material. The exchanger is equipped with an electric heater for protection against freezing. Evaporator water connections are provided with Victaulic kit.
- **Condenser:** Full body Aluminium "Long Life Alloy" Microchannel coils providing superior resistance to corrosion compared to standard aluminium alloy. Coils' layout is designed to guarantee optimized heat transfer allowing maximized performances and reduced turbulence to reduce sound emissions.
- **Condenser coil fans:** The condenser fans are propeller type with high efficiency design blades to maximize performances. Fan blades are made of glass reinforced resin and each fan is protected by a guard. Fan motors are internally protected from overtemperature and are IP54.
- **Refrigerant circuit:** Each unit has one refrigerant circuit including: Compressors, Refrigerant, Air Cooled Condenser, Electronic expansion valve, Liquid line shut off valve, Sight glass with moisture indicator, Filter drier, Charging valves, High pressure switch, High pressure transducers, Low pressure transducers and Suction temperature sensor.
- **Electrical panel:** Power and control are in the main panel that is manufactured to ensure protection against all weather conditions. It is IP54 and internally protected against possible accidental contact with live parts when the doors are open. The main panel is fitted with interlocked main switch door that interrupts power supply when opening.
- **Controller:** Latest generation MicroTech III Type. Providing monitoring and control functions required for efficient operation and system integration of the unit. The software with predictive logic selects the most energy efficient combination of active compressors and electronic expansion valve position keeping stable operating conditions and maximizing chiller efficiency and reliability. The unit is compatible with Daikin on Site cloud platform for remote monitoring and standardly equipped with Master/Slave (sequencing and controlling up to 4 units) and ethernet connection to control it remotely through local network.



Specifications are subject to change without any prior notice

26/7/2019 CSS Web 10.18

Page 1/4



## EWAT135B-SSA1

Performances calculated according to EN14511-3:2013

### Technical Data Sheet



#### Cooling mode performances

Cooling capacity	131.2 kW	Evaporator water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	49.84 kW	Evaporator water flow	6.270 l/s
EER Cooling Efficiency	2.633 kW / kW	Evaporator pressure drops	26.5 kPa
		Ambient temperature	35.0 °C
IPLV,IP	4.460 kW / kW	Lw / Lp @ 1m	90 dB(A) / 72 dB(A)
SEER / ηs	3.80 / 149.0%	Evaporator fluid	Water
		Evaporator fouling factor	0.000 m <sup>2</sup> C/W

SEER declared according to EN1825, fan coil application 12/7°C (inlet/outlet) water temperatures. Sound power level according to ISO 9614-1.

#### Unit information

Compressor type	Scroll	Refrigerant type	R32
Capacity control	Step	Condenser type	Microchannel
Compressor N°	2	Condenser fans N°	6
Circuit N°	1	Condenser fans control	Phase cut
Refrigerant charge	12.5 kg	Altitude	0 MSL
		Evaporator type	Brazed plate

Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.

#### Electrical information

Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	324 A
Running current	83.35 A	Compressor starting method	Direct on line
Max. Running current	96 A		
Max. current wires sizing	105.6 A		

Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.



Specifications are subject to change without any prior notice

26/7/2019 CSS Web 10.18

Page 2/4





## EWAT135B-SSA1

Performances calculated according to EN14511-3:2013

### Technical Data Sheet



#### Acoustic information

Sound pressure level at 1 m from the unit (ref. 2 x 10 <sup>-5</sup> Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
66.0	70.9	70.1	67.8	66.9	64.7	62.1	56.4	72.0

Values referred to Evap. IN/OUT 12/7°C and 35°C Amb., Full load operation, standard unit configuration without options. Sound pressure level calculated from sound power level. Sound pressure in octave band is for information only and not considered binding.

#### Physical information

Evap. connections size	76.1 mm	Length	2660 mm
		Width	1204 mm
Weight shipping/operating	811 kg / 820 kg	Height	1801 mm

Information referred to standard unit configuration without options, refer to certified unit drawing.

#### Part loads information

Calculation type: ESEER

ESEER: 3.86

	Load (%)	100	75	50	25
Cooling Capacity (kW)		131.2	98.40	65.60	32.80
Power Input (kW)		49.84	31.1	16.1	7.06
EER (kW/kW)		2.630	3.160	4.070	4.650
Evap. Water IN/OUT (°C)		12.00/7.00	10.75/7.00	9.50/7.00	8.25/7.00
Evap. Water flow (l/s)		6.270	6.270	6.270	6.270
Evap. pressure drops (kPa)		26.5 kPa	26.5 kPa	26.5 kPa	26.5 kPa
Ambient temp. (°C)		35.0	30.0	25.0	20.0

Part load calculations different from standard ESEER/PLV are not in scope of certification and are for reference only.



Specifications are subject to change without any prior notice

26/7/2019 CSS Web 10.18

Page 3/4



## EWAT135B-SSA1

Performances calculated according to EN14511-3:2013

### Technical Data Sheet



#### Certification notes



Certified in accordance with Eurovent Certification Program: Liquid Chilling Packages and Heat Pumps (LCP-HP). Standard ratings are specified in the section "Rating requirements" of the Rating Standards. All standard ratings are verified by tests conducted in accordance with the following standards: EN 14511-3:2013 (performance testing) and ISO 9614 (acoustic testing).

#### General notes

For more information about the above selected product, please go to <http://www.daikineurope.com/industrial/>. Unit performances are reproducible in laboratory test environment only in accordance to recognized industry standards. This technical data sheet is generated by Daikin Applied Tool software designed and distributed by Daikin Applied Europe S.p.A. The present software does not constitute an offer binding upon Daikin Applied Europe S.p.A who compiled the content of this software to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Daikin Applied Europe S.p.A. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this document. All content is copyrighted by Daikin Applied Europe S.p.A.



Specifications are subject to change without any prior notice

26/7/2019 CSS Web 10.18

Page 4/4

# **ANEJO 4: UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE. PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES**

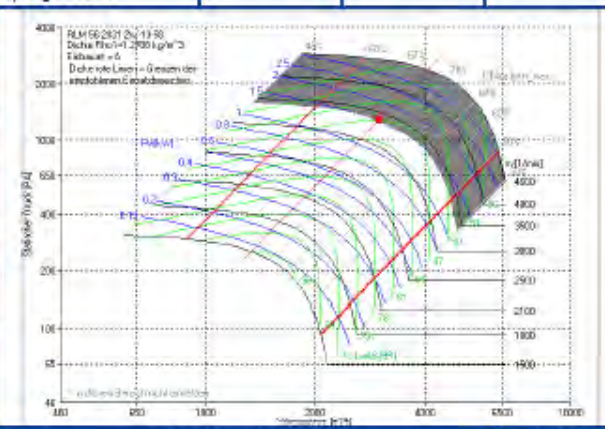
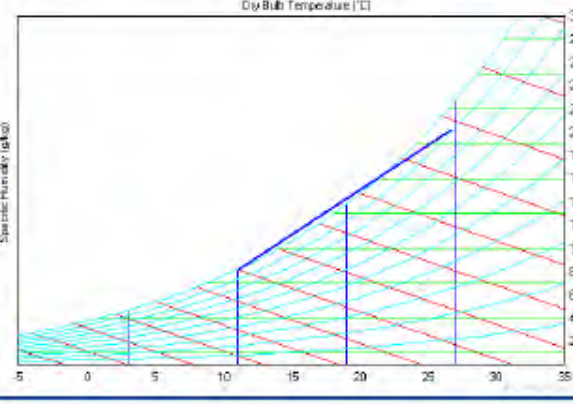
## BAHU 1 (POS CIRUGÍA + PASILLO LIMPIO)



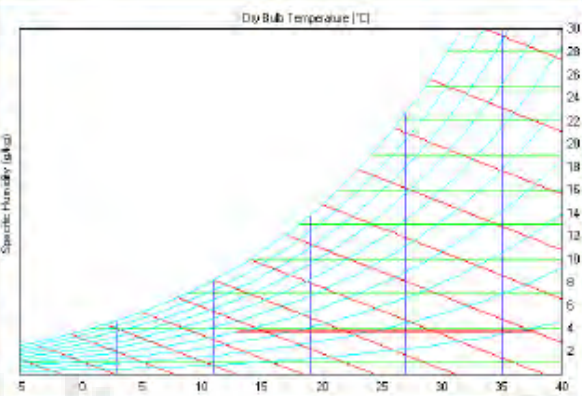
FRESH AIR CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop					
Gear Damper	Automatic		15 Pa					
Airflow	Dimensions		Air Velocity					
3.000 m <sup>3</sup> /h	A 1010 mm x H 510 mm		1.62 m/s					
SUPPLY CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop					
Flange	Automatic		17 Pa					
Airflow	Dimensions		Air Velocity					
3.000 m <sup>3</sup> /h	A 1010 mm x H 510 mm		1.62 m/s					
RETURN CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop					
Flange	Automatic		10 Pa					
Airflow	Dimensions		Air Velocity					
3.000 m <sup>3</sup> /h	A 1010 mm x H 510 mm		1.62 m/s					
EXHAUST CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop					
Gear Damper	Automatic		10 Pa					
Airflow	Dimensions		Air Velocity					
3.000 m <sup>3</sup> /h	A 510 mm x H 410 mm		3.99 m/s					
FILTER (M10)								
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight		
M-6 Bag	15 Pa / 45 Pa / 30 Pa	1.19 m/s	592x592x300/2/A+			133 kg		
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter		
Condensation Pan								
* Filter Energy Performance; preferably energy classification								
ACCESSORIES								
Differential Pressure Switch								
SILENCER (M13)								
Airflow	Sound Absorption (250 Hz)	Pressure Drop	Silencer Thickness	Silencer Material	Section Weight			
3.000 m <sup>3</sup> /h	18 dB	6 Pa	200 mm	YALITIM OEM Cam Tülü Ka	105 kg			
Silencer Code	200d 106s 3n 500L 54/H 1209A							
PLATE TYPE HEAT RECOVERY (M2)								
Model	Maximum Internal Leakage Rate		Quantity	Section Weight				
Recuperator-AQ AL 08 N 1074 C 1 AE SC 00BS110	1 %		1	433 kg				
	Fresh Air	Exhaust	Capacity	Summer	Winter			
Airflow	3.000 m <sup>3</sup> /h	3.000 m <sup>3</sup> /h		9.91 kW	15.77 kW			
Air Vel.	1.32 m/s	1.32 m/s		Fresh	Exhaus	Fresh		
				127 Pa	124 Pa	116 Pa		
	Summer	Winter	P.D	127 Pa	121 Pa	121 Pa		
	Effic.	Behn.(°)	Effic.	Behn.(°)	1.2kg/m <sup>3</sup>	121 Pa		
Wet	75.93	75.93	79.32	79.32				
Dry	75.93	75.93	75.38	75.38				
Air Inlet / Outlet	Summer				Winter			
	Fresh Air		Exhaust		Fresh Air		Exhaust	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
	DT	36.00 °C	26.13 °C	23.00 °C	32.67 °C	2.20 °C	17.90 °C	22.00 °C
WT	26.75 °C	24.36 °C	16.26 °C	19.51 °C	1.58 °C	9.56 °C	15.43 °C	9.00 °C
RH	49.00 %	86.56 %	50.00 %	27.92 %	90.00 %	31.49 %	50.00 %	83.93 %
Condensation Pan	Size (L - E - W) mm		Bypass Damper					
1.2 mm 304 Stainless Ste	1138 - 805 - 964		A 964 mm x H 110 mm					

\* Efficiency at balanced flow

EXHAUST FAN (M7)										
Airflow	Motor Type	Fan Model				Quantity	Section Weight			
3,000 m <sup>3</sup> /h	Siemens IE2 80 M	Nicotra-Gebhardt-RLM E6-2528				1	186 kg			
Internal Static Pressure	Motor P./Vol./Pha./Freq.	Isolator		Isolator Count	Backup Fan		Backup Motor			
185 Pa	0.75 kW/3P/400V/50Hz	Spring Isolator		4						
External Static Pressure	System Effect	Motor Speed								
300 Pa	10 Pa	3000 (2800)rp								
Total Static Pressure	Fan Bush No									
485 Pa	1610									
Total Pressure	Motor Shaft Diameter									
551 Pa	Ø19									
Total / Static Efficiency										
74.00 / 65.00 %										
Motor / Inverter Efficiency	<input checked="" type="checkbox"/> Frequency Inverter Included OEM									
80.00 / 97.00 %										
Shaft / Absorbed Power	Absorbed Pow. With VFD									
0.62 / 0.77 kW	0.80 kW									
Fan Speed	Running / frequency									
3102 rpm (Max. 3180 rpm)	55 HZ (Max. 56 HZ)									
	Air Density									
	1.2788 kg/m <sup>3</sup>									
Specific Fan Power(SFPa int)	Sound Power Level (dB)									
0.30 kW/(m <sup>3</sup> /s)	Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Electrical Current	SPLa - Inlet Side	68.0	77.0	74.0	73.0	69.0	69.0	63.0	78.0 dBA	
1.15 A	SPLm - Outlet Side	73.0	77.0	73.0	77.0	77.0	76.0	69.0	83.0 dBA	
Condensation Pan										
* The fan system effect is taken into account in the fan performance										
* The fan calculated for wet conditions										
* Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions										
* Frequency inverter is required										
FILTER (M4)										
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight				
G-4 Panel	29 Pa / 79 Pa / 54 Pa	1.19 m/s	592x592x48/2/NA			140 kg				
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter				
F-7 Bag	43 Pa / 129 Pa / 86 Pa	1.19 m/s	592x592x300/2/6							
Condensation Pan										
* Filter Energy Performance: preferably energy classification										
ACCESSORIES										
Differential Pressure Switch										

SUPPLY FAN (M3)										
Airflow	Motor Type	Fan Model			Quantity	Section Weight				
3,000 m³/h	Siemens IE2 90 S	Nicotra-Gebhardt-RLM 56-2831			1	165 kg				
Internal Static Pressure	Motor P./Volt./Pha./Freq.	Isolator		Isolator Count	Backup Fan		Backup Motor			
484 Pa	1.5 kW/3P/400V/50Hz	Spring Isolator		4						
External Static Pressure	System Effect	Motor Speed								
800 Pa	10 Pa	3000 (2835)rp								
Total Static Pressure	Fan Bush No									
1284 Pa	1610									
Total Pressure	Motor Shaft Diameter									
1336 Pa	Ø24									
Total / Static Efficiency										
72.00 / 70.00 %										
Motor / Inverter Efficiency	<input checked="" type="checkbox"/> Frequency Inverter Included OEM									
81.70 / 97.00 %										
Shaft / Absorbed Power	Absorbed Pow. With VFD									
1.54 / 1.88 kW	1.94 kW									
Fan Speed	Running Frequency									
3373 rpm (Max. 3380 rpm)	59 HZ (Max. 59 HZ)									
	Air Density									
	1.2788 kg/m³									
Specific Fan Power(SFPa int)	Sound Power Level (dB)									
0.46 kW/(m³/s)	Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA-tot	
Electrical Current	SPLa - Inlet Side	73.0	84.0	80.0	77.0	71.0	69.0	64.0	83.0 dBA	
2.80 A	SPLm - Outlet Side	76.0	84.0	79.0	83.0	80.0	78.0	71.0	87.0 dBA	
Condensation Pan										
* The fan system effect is taken into account in the fan performance										
* The fan calculated for wet conditions										
* Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions										
* Frequency inverter is required										
COIL (Cooling) (Wet Surface) (M18)										
Airflow	Capacity / Sensible	Required Cap.	Face Vel.	Quantity	Tube Mat.	Fin Mat.	Section Weight			
3,000 m³/h	44.34/15.34 kW		1.59 m/s	1	Copper	Aluminium	130 kg			
Coil Code	Tube Thickness	Fin Thickness	Fresh Air Perc.	Return Air Perc.						
32 x 28 1/2 16T 8R 1034A 2.5P 16NC	0.35 mm	0.11 mm	100 %	%						
Droplet Elim. / Press. Drop	Condensation Pan / Hmin U-Trap	Size (W x H x L) mm		Conn. Material	Frame Material					
	1.2 mm 304 Stainless Steel / 1	1034 x 508 x 285		Steel	Galvanized Steel					
Fluid Kind	Fluid In / Out									
WATER	8/13 °C									
Air Inlet Drybulb Temperature	Air Outlet Drybulb Temperature									
26.70 °C	11.04 °C									
Air Inlet Wetbulb Temperature	Air Outlet Wetbulb Temperature									
25.51 °C	11.04 °C									
Air Inlet Relative Humidity	Air Outlet Relative Humidity									
91.00 %	100.00 %									
Air Inlet - Outlet Enthalpy	Fluid Flow / Vol. Flow									
78.39 - 31.74 kJ/kg	7,610 kg/h / 7,611 dm³/h									
Air Press.Drop(Wet/Dry)	Fluid Press.Drop / Fluid Velocity									
79 Pa / 56 Pa	24.79 kPa / 1.21 m/s									
Coil Area	Tube Inner Volume									
85.46 m²	18.03 L									
Manifold / Conn.QTY	Conn.Direction									
1 / 1	Right									
Connection Sizes										
60.3 / 60.3 mm (2" DN50 / 2" DN50)										
										

FILTER (M11)						
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight
F-9 Bag	44 Pa / 132 Pa / 88 Pa	1.19 m/s	592x592x3002/A+			125 kg
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter
Condensation Pan						
* Filter Energy Performance; preferably energy classification						
ACCESSORIES						
Differential Pressure Switch						
COIL (Heating) (M9)						
Airflow	Capacity / Sensible	Required Cap.	Face Vel.	Quantity	Tube Mat.	Fin Mat.
3.000 m³/h	25.64/25.64 kW		1.57 m/s	1	Copper	Aluminium
Coil Code			Tube Thickness	Fin Thickness	Fresh Air Perc.	Return Air Perc.
32 x 28 1/2 16T 2R 1044A 3P 8NC			0.35 mm	0.1 mm	100 %	%
Droplet Elimin. / Press. Drop		Condensation Pan / H/min U-Trap		Size (W x H x L) mm	Conn. Material	Frame Material
				1044 x 508 x 110	Steel	Galvanized Steel
Fluid Kind		Fluid In / Out				
WATER		70/60 °C				
Air Inlet Drybulb Temperature		Air Outlet Drybulb Temperature				
13.00 °C		37.78 °C				
Air Inlet Wetbulb Temperature		Air Outlet Wetbulb Temperature				
6.92 °C		17.10 °C				
Air Inlet Relative Humidity		Air Outlet Relative Humidity				
40.00 %		9.14 %				
Air Inlet - Outlet Enthalpy		Fluid Flow / Vol. Flow				
22.42 - 47.51 kJ/kg		2.205 kg/h / 2.255 dm³/h				
Air Press.Drop		Fluid Press.Drop / Fluid Velocity				
13 Pa		7.87 kPa / 0.7159 m/s				
Coil Area		Tube Inner Volume				
18.19 m²		4.57 L				
Manifold / Conn.QTY		Conn.Direction				
1 / 1		Right				
Connection Sizes						
33.2 / 33.2 mm (1" DN25 / 1" DN25)						
SILENCER (M14)						
Airflow	Sound Absorption (250 Hz)	Pressure Drop	Silencer Thickness	Silencer Material		Section Weight
3.000 m³/h	18 dB	6 Pa	200 mm	YALITIM OEM Cam Tülü Ka		117 kg
Silencer Code						
200d 106s 3n 500L 547H 1209A						
EMPTY SECTION (M15)						
Airflow					Pressure Drop	Section Weight
3.000 m³/h					0 Pa	147 kg
Condensation Pan						

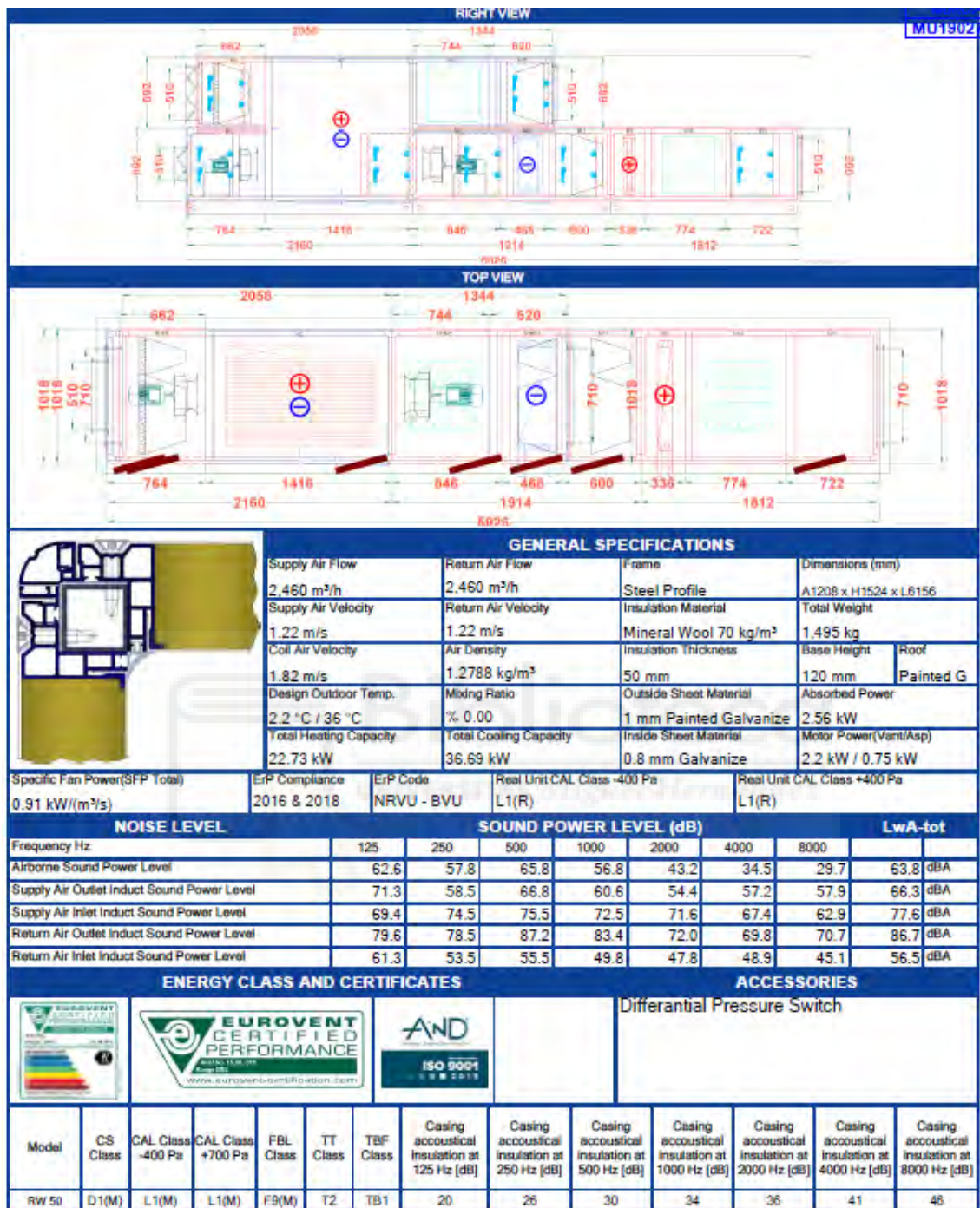




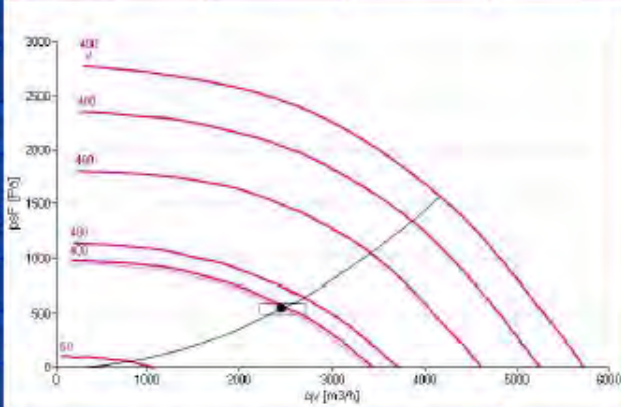
Ecodesign Requirements Table				
	Value	2016	MURCO MU1902 2018	
Product	BOREAS			
Erp	2016 & 2018			
A Manufacturer	solclime			
B Model Identifier	BRS 6-12			
C ErP Code	NRVU - BVU			
D Type Of Drive	Variable Speed Drive (VSD)	Variable Speed Drive (VSD)	Required	Required
E Type Of HRS	Plate			
HRS Damper	Exists		Required	Required
F Thermal Efficiency of HRS	75.38 %		>= 67 %	>= 73 %
G Nominal Flow Rate	0.83 m <sup>3</sup> /s	0.83 m <sup>3</sup> /s		
H Effective Electrical Power Input	1.94 kW	0.80 kW		
I SPFInt	461 W/(m <sup>3</sup> /s)	295 W/(m <sup>3</sup> /s)	<= 1327	<= 1047
J Face Velocity	1.11 m/s	1.11 m/s		
K Nominal External Drop Δps, Ext	800 Pa	300 Pa		
L Internal Pressure Drop Δps, Int	484 Pa	185 Pa		
M Additional Pressure Drop Δps, Add	52 Pa	66 Pa		
N Static Fan Efficiency EC327/2011	70.00 %	65.00 %		
O Declared Maximum Ext./Int. Leakage Rate	1.00 %			
P Energy Performance Of Filters	A+	A+		
Q Description Of Visual Filter Warning	Manometer Pressure Gauge	Manometer Pressure Gauge		Required
R Casing Sound Power Level (Lwa)	59.5 dBA			
S Internet Address Of Instructions	www.boreasclima.com			



## BAHU 2 (PRECIRUGÍA + ESTERILIZACIÓN + PASILLO SUCIO)

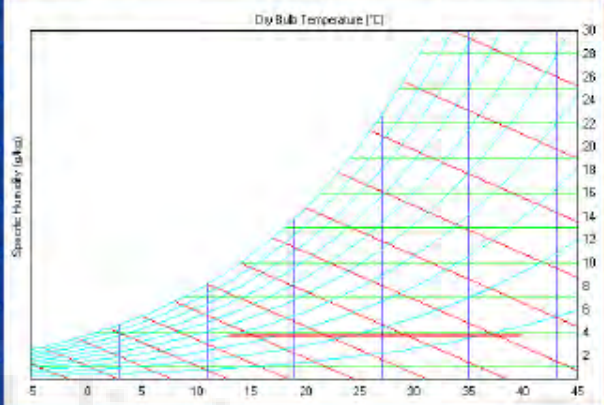




EXHAUST FAN (M7)										
Airflow	2.460 m <sup>3</sup> /h	Motor Type	Siemens IE2 80 M	Fan Model	Ziehl-Abegg-RH28C 112278VAR 130604/Z01	Quantity	1	Section Weight	159 kg	
Internal Static Pressure	245 Pa	Motor P./Volt./Pha./Freq.	0.75 kW/3P/400V/50Hz	Isolator	Spring Isolator	Isolator Count	4	Backup Fan		
External Static Pressure	300 Pa	System Effect	10 Pa	Motor Speed	3000 (2800)rp					
Total Static Pressure	545 Pa	Fan Bush No	1610							
Total Pressure	590 Pa	Motor Shaft Diameter	Ø19							
Total / Static Efficiency	78.80 / 78.80 %									
Motor / Inverter Efficiency	80.00 / 97.00 %	<input checked="" type="checkbox"/> Frequency Inverter Included	OEM							
Shaft / Absorbed Power	0.52 / 0.65 kW	Absorbed Pow. With VFD	0.67 kW							
Fan Speed	2746 rpm (Max. 3100 rpm)	Running Frequency	49 HZ (Max. 55 HZ)							
		Air Density	1.2000 kg/m <sup>3</sup>							
Specific Fan Power (SFP <sub>pe int</sub> )	0.34 kW/(m <sup>3</sup> /s)									
Electrical Current	0.97 A									
		Sound Power Level (dB)							LwA-tot	
		Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
		SPLa - Inlet Side	75.7	80.5	81.3	78.0	74.0	69.7	65.3	86.0 dBA
		SPLm - Outlet Side	73.7	78.5	79.3	76.0	72.0	67.7	63.3	84.0 dBA
Condensation Pan										
* The fan system effect is taken into account in the fan performance										
* The fan calculated for wet conditions										
* Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions										
* Frequency inverter is required										
FILTER (M4)										
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight				
G-4 Panel	34 Pa / 84 Pa / 59 Pa	1.31 m/s	592x592x48/1/NA	592x287x48/1/NA		116 kg				
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter				
F-7 Bag	49 Pa / 147 Pa / 98 Pa	1.31 m/s	592x592x300/1/B	592x287x300/1/A+						
Condensation Pan										
* Filter Energy Performance; preferably energy classification										
ACCESSORIES										
Differential Pressure Switch										

SUPPLY FAN (M3)											
Airflow 2.460 m³/h	Motor Type Siemens IE2 90 L	Fan Model Ziehl-Abegg-RH31C 112279VAR 130601/Z01	Quantity 1	Section Weight 159 kg							
Internal Static Pressure 620 Pa	Motor P./Volt./Pha./Freq. 2.2 kW/3P/400V/50Hz	Isolator Spring Isolator	Isolator Count 4	Backup Fan	Backup Motor						
External Static Pressure 800 Pa	System Effect 10 Pa	Motor Speed 3000 (2840)rp									
Total Static Pressure 1420 Pa	Fan Bush No 1610										
Total Pressure 1449 Pa	Motor Shaft Diameter Ø24										
Total / Static Efficiency 71.10 / 71.10 %											
Motor / Inverter Efficiency 83.70 / 97.00 %	<input type="checkbox"/> Frequency Inverter Included										
Shaft / Absorbed Power 1.53 / 1.83 kW	Absorbed Pow. With VFD 1.89 kW										
Fan Speed 3265 rpm (Max. 3690 rpm)	Running Frequency 57 HZ (Max. 64 HZ)										
	Air Density 1.2000 kg/m³										
Specific Fan Power (SFP <sub>int</sub> ) 0.57 kW/(m³/s)	Sound Power Level (dB)							L <sub>wA-tot</sub>			
Electrical Current 2.72 A	SPL <sub>a</sub> - Inlet Side 83.4	250 88.5						500 89.5	1000 86.5	2000 82.6	4000 78.4
	SPL <sub>m</sub> - Outlet Side 81.4	86.5	87.5	84.5	80.6	76.4	71.9	92.2 dBA			
Condensation Pan											
* The fan system effect is taken into account in the fan performance											
* The fan calculated for wet conditions											
* Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions											
* Frequency inverter is required											
COIL (Cooling) (Wet Surface) (M18)											
Airflow 2.460 m³/h	Capacity / Sensible 36.69/12.71 kW	Required Cap.	Face Vel. 1.85 m/s	Quantity 1	Tube Mat. Copper	Fin Mat. Aluminium	Section Weight 108 kg				
Coil Code 32 x 28 1/2 16T 8R 728A 2.1P 16NC	Tube Thickness 0.35 mm	Fin Thickness 0.11 mm	Fresh Air Perc. 100 %	Return Air Perc. %							
Droplet Elimin. / Press. Drop	Condensation Pan / H/min U-Trap 1.2 mm 304 Stainless Steel / 1	Size (W x H x L) mm 728 x 508 x 285		Conn. Material Steel	Frame Material Galvanized Steel						
Fluid Kind WATER	Fluid In / Out 8/13 °C										
Air Inlet Drybulb Temperature 26.70 °C	Air Outlet Drybulb Temperature 10.86 °C										
Air Inlet Wetbulb Temperature 25.51 °C	Air Outlet Wetbulb Temperature 10.86 °C										
Air Inlet Relative Humidity 91.00 %	Air Outlet Relative Humidity 100.00 %										
Air Inlet - Outlet Enthalpy 78.39 - 31.32 kJ/kg	Fluid Flow / Vol. Flow 6.297 kg/h / 6.298 dm³/h										
Air Press.Drop (Wet/Dry) 126 Pa / 90 Pa	Fluid Press.Drop / Fluid Velocity 17.66 kPa / 0.9998 m/s										
Coil Area 70.96 m²	Tube Inner Volume 12.90 L										
Manifold / Conn.QTY 1 / 1	Conn.Direction Right										
Connection Sizes 48.3 / 48.3 mm (1-1/2" DN40 / 1-1/2" DN40)											

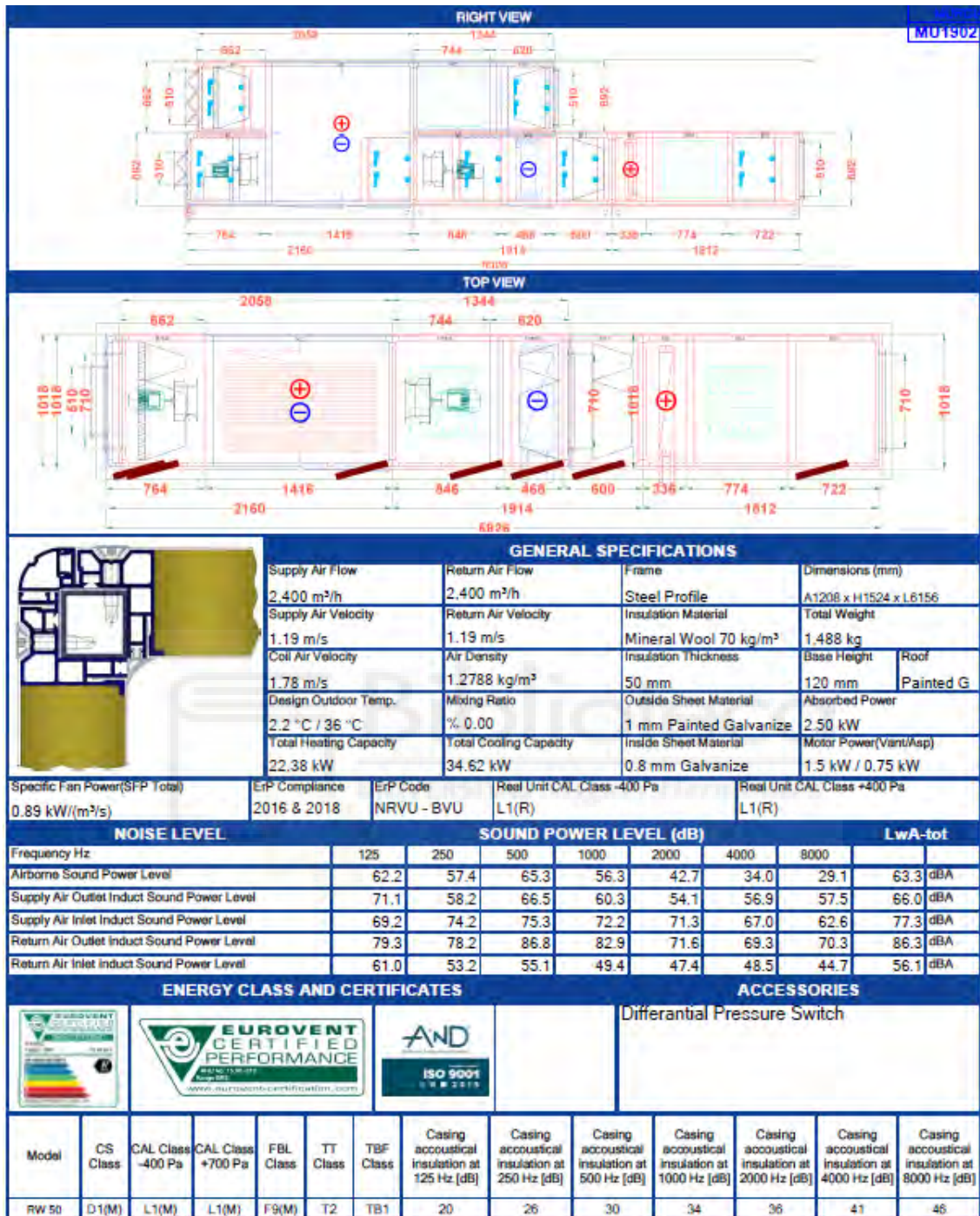
FILTER (M11)						
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight
F-9 Bag	49 Pa / 147 Pa / 98 Pa	1.31 m/s	592x562x300/1/A+	592x287x300/1/A+		107 kg
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter
Condensation Pan						
* Filter Energy Performance: preferably energy classification						
ACCESSORIES						
Differential Pressure Switch						
COIL (Heating) (M9)						
Airflow	Capacity / Sensible	Required Cap.	Face Vel.	Quantity	Tube Mat.	Fin Mat.
2.460 m³/h	22.73/22.73 kW		1.82 m/s	1	Copper	Aluminium
Coil Code			Tube Thickness	Fin Thickness	Fresh Air Perc.	Return Air Perc.
32 x 28 1/2 16T 2R 738A 2.5P 4NC			0.35 mm	0.1 mm	100 %	%
Droplet Elimin. / Press. Drop		Condensation Pan / H/min U-l rap		Size (W x H x L) mm	Conn. Material	Frame Material
				738 x 508 x 110	Steel	Galvanized Steel
Fluid Kind	Fluid In / Out					
WATER	70/60 °C					
Air Inlet Drybulb Temperature	Air Outlet Drybulb Temperature					
13.00 °C	39.79 °C					
Air Inlet Wetbulb Temperature	Air Outlet Wetbulb Temperature					
6.92 °C	17.79 °C					
Air Inlet Relative Humidity	Air Outlet Relative Humidity					
40.00 %	8.21 %					
Air Inlet - Outlet Enthalpy	Fluid Flow / Vol. Flow					
22.42 - 49.54 kJ/kg	1.954 kg/h / 1.999 dm³/h					
Air Press.Drop	Fluid Press.Drop / Fluid Velocity					
20 Pa	24.13 kPa / 1.27 m/s					
Coil Area	Tube Inner Volume					
15.25 m²	3.29 L					
Manifold / Conn.QTY	Conn.Direction					
1 / 1	Right					
Connection Sizes						
26.9 / 26.9 mm (3/4" DN20 / 3/4" DN20)						
SILENCER (M14)						
Airflow	Sound Absorption (250 Hz)	Pressure Drop	Silencer Thickness	Silencer Material		Section Weight
2.460 m³/h	18 dB	7 Pa	200 mm	YALITIM OEM Cam Tülü Ka		98 kg
Silencer Code			200d 106s 2h 500L 547H 903A			
EMPTY SECTION (M15)						
Airflow	Pressure Drop					Section Weight
2.460 m³/h	0 Pa					123 kg
Condensation Pan						



Ecodesign Requirements Table				MURCIA
	Value	2016	2018	MU119927
Product	BOREAS			
Erp	2016 & 2018			
A Manufacturer	solclime			
B Model Identifier	BRS 6-9			
C ErP Code	NRVU - BVU			
D Type Of Drive	Not Exists	Variable Speed Drive (VSD)	Required	Required
E Type Of HRS	Plate			
HRS Damper	Exists		Required	Required
F Thermal Efficiency of HRS	74.83 %		>= 67 %	>= 73 %
G Nominal Flow Rate	0.68 m <sup>3</sup> /s	0.68 m <sup>3</sup> /s		
H Effective Electrical Power Input	1.89 kW	0.67 kW		
I SPFInt	566 W/(m <sup>3</sup> /s)	340 W/(m <sup>3</sup> /s)	<= 1333	<= 1053
J Face Velocity	1.22 m/s	1.22 m/s		
K Nominal External Drop Δps, Ext	800 Pa	300 Pa		
L Internal Pressure Drop Δps, Int	620 Pa	245 Pa		
M Additional Pressure Drop Δps, Add	29 Pa	45 Pa		
N Static Fan Efficiency EC327/2011	71.10 %	78.80 %		
O Declared Maximum Ext./Int. Leakage Rate	1.00 %			
P Energy Performance Of Filters	A+	A+		
Q Description Of Visual Filter Warning	Manometer Pressure Gauge	Manometer Pressure Gauge		Required
R Casing Sound Power Level (Lwa)	63.8 dBA			
S Internet Address Of Instructions	www.boreasclima.com			

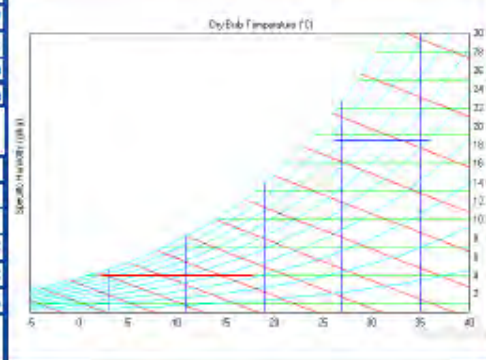


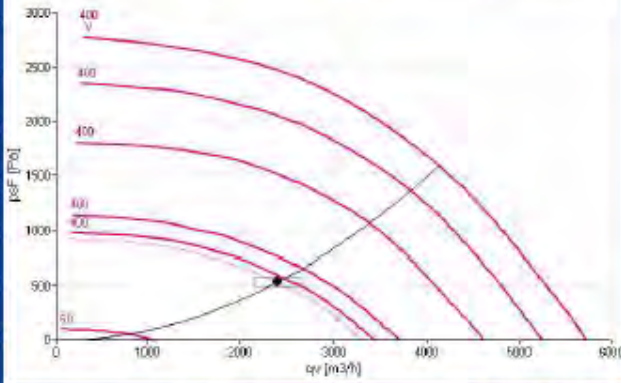
### BAHU 3 Y 4 (QUIRÓFANOS 3 Y 4)



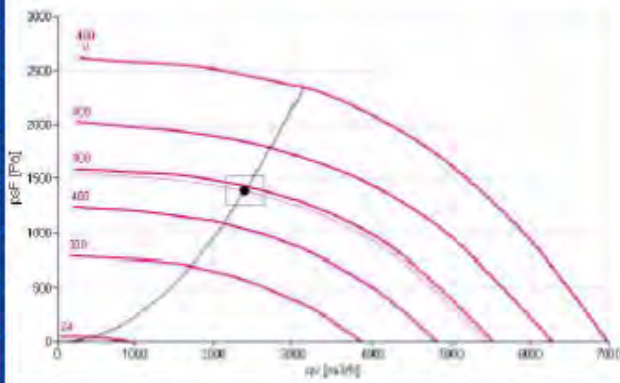


FRESH AIR CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop		15 Pa			
Gear Damper	Automatic							
Airflow	Dimensions		Air Velocity		1.84 m/s			
2.400 m <sup>3</sup> /h	A 710 mm x H 510 mm							
SUPPLY CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop		17 Pa			
Flange	Automatic							
Airflow	Dimensions		Air Velocity		1.84 m/s			
2.400 m <sup>3</sup> /h	A 710 mm x H 510 mm							
RETURN CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop		10 Pa			
Flange	Automatic							
Airflow	Dimensions		Air Velocity		1.84 m/s			
2.400 m <sup>3</sup> /h	A 710 mm x H 510 mm							
EXHAUST CONNECTION								
Connection Type	Automation		Pressure Drop		10 Pa			
Gear Damper	Automatic							
Airflow	Dimensions		Air Velocity		4.22 m/s			
2.400 m <sup>3</sup> /h	A 510 mm x H 310 mm							
FILTER (M10)								
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight		
M-6 Bag	16 Pa / 48 Pa / 32 Pa	1.28 m/s	592x592x300/1/A+	287x592x300/1/A+		111 kg		
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter		
Condensation Pan								
* Filter Energy Performance: preferably energy classification								
ACCESSORIES								
Differential Pressure Switch								
SILENCER (M13)								
Airflow	Sound Absorbion (250 Hz)	Pressure Drop	Silencer Thickness	Silencer Material	Section Weight			
2.400 m <sup>3</sup> /h	18 dB	7 Pa	200 mm	YALITIM OEM Cam Tülü Ka	88 kg			
Silencer Code		200d 106s 2h 500L 547/H 903A						
PLATE TYPE HEAT RECOVERY (M2)								
Model			Maximum Internal Leakage Rate		Quantity	Section Weight		
Recuperator-AQ AL 08 N 0768 C 1 AE SC 00BS100			1 %		1	361 kg		
	Fresh Air	Exhaust	Capacity		Summer	Winter		
Airflow	2.400 m <sup>3</sup> /h	2.400 m <sup>3</sup> /h			7.88 kW	12.52 kW		
Air Vel.	1.59 m/s	1.59 m/s			Fresh Exhaust	Fresh Exhaust		
	Summer	Winter	P.D	179 Pa	174 Pa	162 Pa	167 Pa	
	Effc.	90.00 %	90.00 %	1.2kg/m <sup>3</sup>	169 Pa	169 Pa	169 Pa	
Wet	75.46	75.46	78.72	78.72				
Dry	75.46	75.46	74.90	74.90				
Air Inlet / Outlet	Summer				Winter			
	Fresh Air		Exhaust		Fresh Air		Exhaust	
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
	DT	36.00 °C	26.19 °C	23.00 °C	32.81 °C	2.20 °C	17.79 °C	22.00 °C
WT	26.75 °C	24.37 °C	16.25 °C	19.49 °C	1.58 °C	9.51 °C	15.43 °C	9.06 °C
RH	49.00 %	86.25 %	50.00 %	28.02 %	90.00 %	31.73 %	50.00 %	93.96 %
Condensation Pan		Size (L - E - W) mm			Bypass Damper			
1.2 mm 304 Stainless Ste		1138 - 805 - 668			A 668 mm x H 100 mm			
* Efficiency at balanced flow								

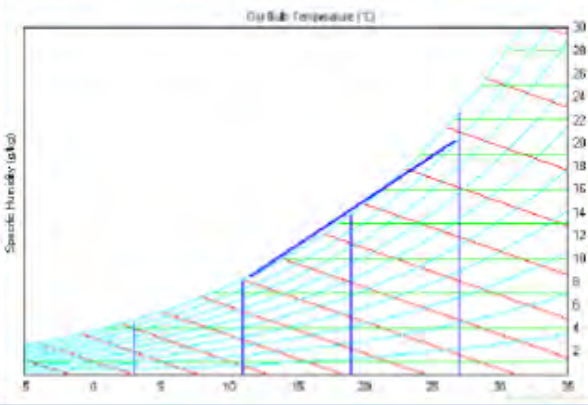


EXHAUST FAN (M7)										
Airflow	Motor Type	Fan Model			Quantity	Section Weight				
2,400 m <sup>3</sup> /h	Siemens IE2 80 M	Ziehl-Abegg-RH28C 112278VAR 130604/Z01			1	159 kg				
Internal Static Pressure	Motor P./Volt./Pha./Freq.	Isolator	Isolator Count	Backup Fan	Backup Motor					
236 Pa	0.75 kW/3P/400V/50Hz	Spring Isolator	4							
External Static Pressure	System Effect	Motor Speed								
300 Pa	10 Pa	3000 (2800)rp								
Total Static Pressure	Fan Bush No									
536 Pa	1610									
Total Pressure	Motor Shaft Diameter									
579 Pa	Ø19									
Total / Static Efficiency										
78.92 / 78.92 %										
Motor / Inverter Efficiency	<input checked="" type="checkbox"/> Frequency Inverter Included OEM									
80.00 / 97.00 %	Absorbed Pow. With VFD									
Shaft / Absorbed Power	0.50 / 0.62 kW		0.64 kW							
Fan Speed	Running Frequency	Air Density								
2702 rpm (Max. 3100 rpm)	48 HZ (Max. 55 HZ)	1.2000 kg/m <sup>3</sup>								
Specific Fan Power (SFP <sub>int</sub> )	Sound Power Level (dB)								LwA <sub>tot</sub>	
0.32 kW/(m <sup>3</sup> /s)	Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Electrical Current	SPL <sub>a</sub> - Inlet Side	75.4	80.2	80.9	77.6	73.6	69.3	64.9	85.6 dBA	
0.92 A	SPL <sub>m</sub> - Outlet Side	73.4	78.2	78.9	75.6	71.6	67.3	62.9	83.6 dBA	
Condensation Pan										
^ The fan system effect is taken into account in the fan performance										
^ The fan calculated for wet conditions										
^ Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions										
^ Frequency inverter is required										
FILTER (M4)										
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight				
G-4 Panel	33 Pa / 83 Pa / 58 Pa	1.28 m/s	592x592x48/1/NA	592x287x48/1/NA		116 kg				
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spere Filter				
F-7 Bag	48 Pa / 144 Pa / 96 Pa	1.28 m/s	592x592x300/1/B	592x287x300/1/A+						
Condensation Pan										
^ Filter Energy Performance; preferably energy classification										
ACCESSORIES										
Differential Pressure Switch										

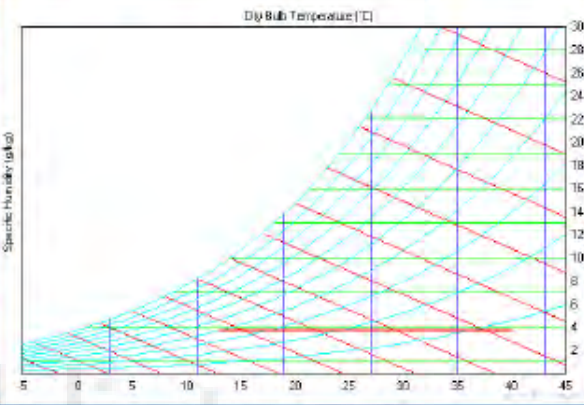
SUPPLY FAN (M3)									
Airflow	2.400 m <sup>3</sup> /h	Motor Type	Siemens IE2 90 S	Fan Model	Ziehl-Abegg-RH31C 112279VAR 130600/Z01	Quantity	1	Section Weight	157 kg
Internal Static Pressure	587 Pa	Motor P./Vol./Pha./Freq.	1.5 kW/3P/400V/50Hz	Isolator	Spring Isolator	Isolator Count	4	Backup Fan	
External Static Pressure	800 Pa	System Effect	10 Pa	Motor Speed	3000 (2835)rp				
Total Static Pressure	1387 Pa	Fan Bush No	1610						
Total Pressure	1415 Pa	Motor Shaft Diameter	Q24						
Total / Static Efficiency	70.80 / 70.80 %								
Motor / Inverter Efficiency	81.70 / 97.00 %	<input type="checkbox"/> Frequency inverter included							
Shaft / Absorbed Power	1.47 / 1.80 kW	Absorbed Pow. With VFD	1.86 kW						
Fan Speed	3222 rpm (Max. 3250 rpm)	Running Frequency	57 HZ (Max. 57 HZ)						
		Air Density	1.2000 kg/m <sup>3</sup>						
Specific Fan Power(SFPa int)	0.56 kW/(m <sup>3</sup> /s)								
Electrical Current	2.68 A								
Condensation Pan									
* The fan system effect is taken into account in the fan performance									
* The fan calculated for wet conditions									
* Sfp is calculated based on clean filter & dry coil conditions									
* Frequency inverter is required									
COIL (Cooling) (Wet Surface) (M18)									
Airflow	Capacity / Sensible	Required Cap.	Face Vel.	Quantity	Tube Mat.	Fin Mat.	Section Weight		
2.400 m <sup>3</sup> /h	34.62/11.91 kW		1.80 m/s	1	Copper	Aluminium	104 kg		
Coil Code	32 x 28 1/2 16T 7R 728A 2.1P 14NC			Tube Thickness	0.35 mm	Fin Thickness	0.11 mm	Fresh Air Perc.	100 %
								Return Air Perc.	%
Droplet Elimis. / Press. Drop	Condensation Pan / Hmin U-Trap			Size (W x H x L) mm	728 x 508 x 250		Conn. Material	Steel	
	1.2 mm 304 Stainless Steel / 1						Frame Material	Galvanized Steel	
Fluid Kind	Fluid In / Out								
WATER	8/13 °C								
Air Inlet Drybulb Temperature	Air Outlet Drybulb Temperature								
26.70 °C	11.50 °C								
Air Inlet Wetbulb Temperature	Air Outlet Wetbulb Temperature								
25.51 °C	11.50 °C								
Air Inlet Relative Humidity	Air Outlet Relative Humidity								
91.00 %	100.00 %								
Air Inlet - Outlet Enthalpy	Fluid Flow / Vol. Flow								
78.39 - 32.87 kJ/kg	5.941 kg/h / 5.943 dm <sup>3</sup> /h								
Air Press.Drop(Wet/Dry)	Fluid Press.Drop / Fluid Velocity								
107 Pa / 76 Pa	18.82 kPa / 1.08 m/s								
Coil Area	Tube Inner Volume								
62.08 m <sup>2</sup>	11.46 L								
Manifold / Conn.QTY	Conn.Direction								
1 / 1	Right								
Connection Sizes									
48.3 / 48.3 mm (1-1/2" DN40 / 1-1/2" DN40)									



Hz	Sound Power Level (dB)								LwA-tot
	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
SPLa - Inlet Side	83.2	88.2	89.3	86.2	82.3	78.0	73.6	93.9	dBA
SPLa - Outlet Side	81.2	86.2	87.3	84.2	80.3	76.0	71.6	91.9	dBA



FILTER (M11)						
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Section Weight
F-9 Bag	48 Pa / 144 Pa / 96 Pa	1.28 m/s	592x592x300/1/A+	592x287x300/1/A+		107 kg
Filter Type	Initial / Final / Design P.Drop	Air Velocity	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Size/Quantity/EC*	Spare Filter
Condensation Pan						
* Filter Energy Performance: preferably energy classification						
ACCESSORIES						
Differential Pressure Switch						
COIL (Heating) (M9)						
Airflow	Capacity / Sensible	Required Cap.	Face Vel.	Quantity	Tube Mat.	Fin Mat.
2.400 m <sup>3</sup> /h	22.38/22.38 kW		1.78 m/s	1	Copper	Aluminium
Section Weight						
65 kg						
Coil Code	Tube / Thickness		Fin Thickness	Fresh Air Perc.	Return Air Perc.	
32 x 28 1/2 16T 2R 738A 2.5P 4NC	0.35 mm		0.1 mm	100 %	%	
Droplet Elimin. / Press. Drop	Condensation Pan / Finmin U-Trap		Size (W x H x L) mm	Conn. Material	Frame Material	
			738 x 508 x 110	Steel	Galvanized Steel	
Fluid Kind	Fluid In / Out					
WATER	70/60 °C					
Air Inlet Drybulb Temperature	Air Outlet Drybulb Temperature					
13.00 °C	40.03 °C					
Air Inlet Wetbulb Temperature	Air Outlet Wetbulb Temperature					
6.92 °C	17.87 °C					
Air Inlet Relative Humidity	Air Outlet Relative Humidity					
40.00 %	8.10 %					
Air Inlet - Outlet Enthalpy	Fluid Flow / Vol. Flow					
22.42 - 49.79 kJ/kg	1,924 kg/h / 1,968 dm <sup>3</sup> /h					
Air Press.Drop	Fluid Press.Drop / Fluid Velocity					
19 Pa	23.42 kPa / 1.25 m/s					
Coil Area	Tube Inner Volume					
15.25 m <sup>2</sup>	3.29 L					
Manifold / Conn.QTY	Conn.Direction					
1 / 1	Right					
Connection Sizes						
26.9 / 26.9 mm (3/4" DN20 / 3/4" DN20)						
SILENCER (M14)						
Airflow	Sound Absorption (250 Hz)	Pressure Drop	Silencer Thickness	Silencer Material	Section Weight	
2.400 m <sup>3</sup> /h	18 dB	7 Pa	200 mm	YALITIM OEM Cam Tülü Ka	98 kg	
Silencer Code		200d 106s 2n 500L 547H 903A				
EMPTY SECTION (M15)						
Airflow	Pressure Drop		Section Weight			
2.400 m <sup>3</sup> /h	0 Pa		123 kg			
Condensation Pan						

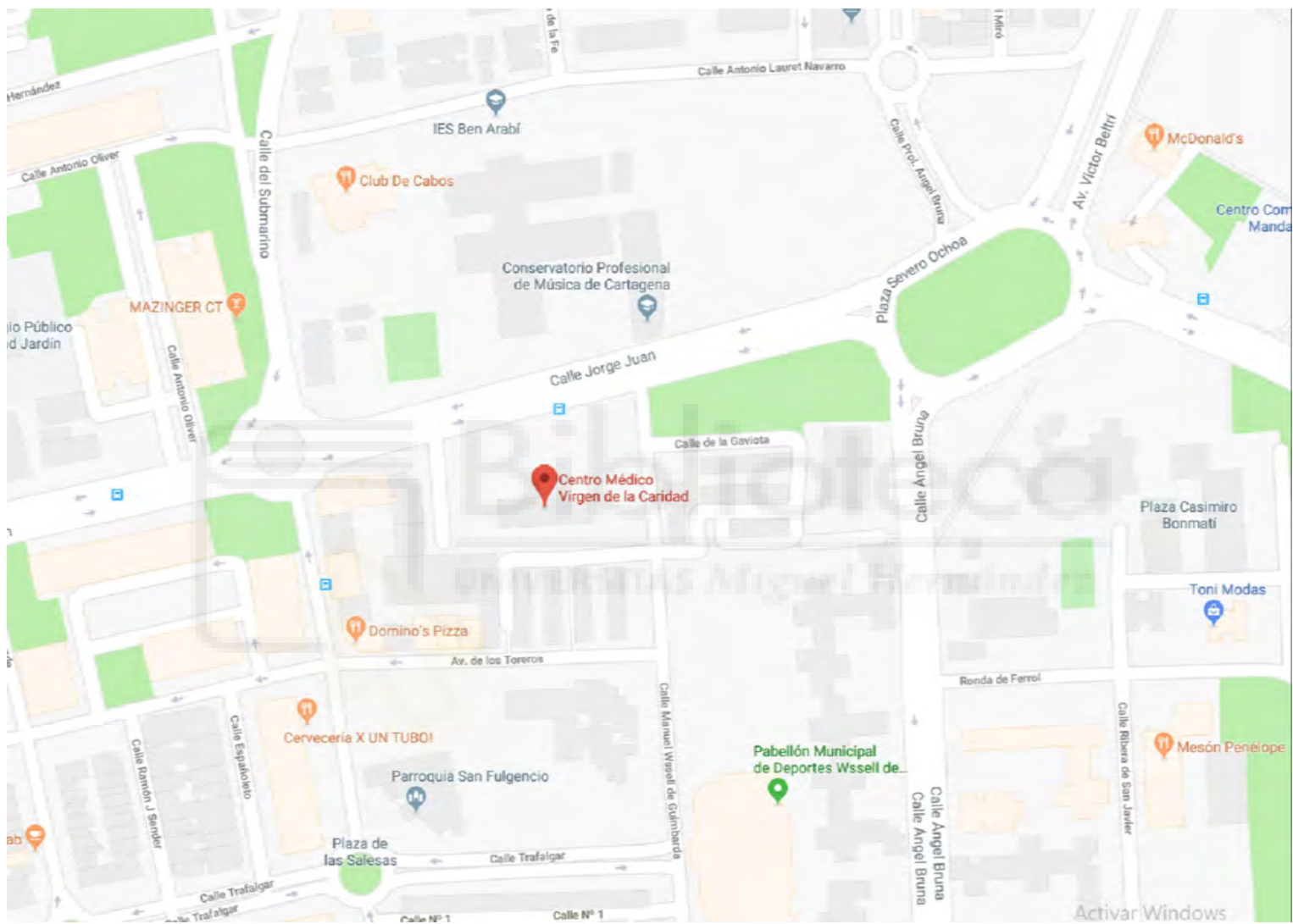


Ecodesign Requirements Table				MURCIA
	Value		2016	2018
Product	BOREAS			
Erp	2016 & 2018			
A Manufacturer	solclime			
B Model Identifier	BRS 6-9			
C ErP Code	NRVU - BVU			
D Type Of Drive	Not Exists	Variable Speed Drive (VSD)	Required	Required
E Type Of HRS	Plate			
HRS Damper	Exists		Required	Required
F Thermal Efficiency of HRS	74.90 %		>= 67 %	>= 73 %
G Nominal Flow Rate	0.67 m <sup>3</sup> /s	0.67 m <sup>3</sup> /s		
H Effective Electrical Power Input	1.86 kW	0.64 kW		
I SPFInt	563 W/(m <sup>3</sup> /s)	324 W/(m <sup>3</sup> /s)	<= 1337	<= 1057
J Face Velocity	1.19 m/s	1.19 m/s		
K Nominal External Drop Δps, Ext	800 Pa	300 Pa		
L Internal Pressure Drop Δps, Int	587 Pa	236 Pa		
M Additional Pressure Drop Δps, Add	28 Pa	43 Pa		
N Static Fan Efficiency EC327/2011	70.80 %	78.92 %		
O Declared Maximum Ext./Int. Leakage Rate	1.00 %			
P Energy Performance Of Filters	A+	A+		
Q Description Of Visual Filter Warning	Manometer Pressure Gauge	Manometer Pressure Gauge		Required
R Casing Sound Power Level (Lwa)	63.3 dBA			
S Internet Address Of Instructions	www.boreasclima.com			



## II. PLANOS





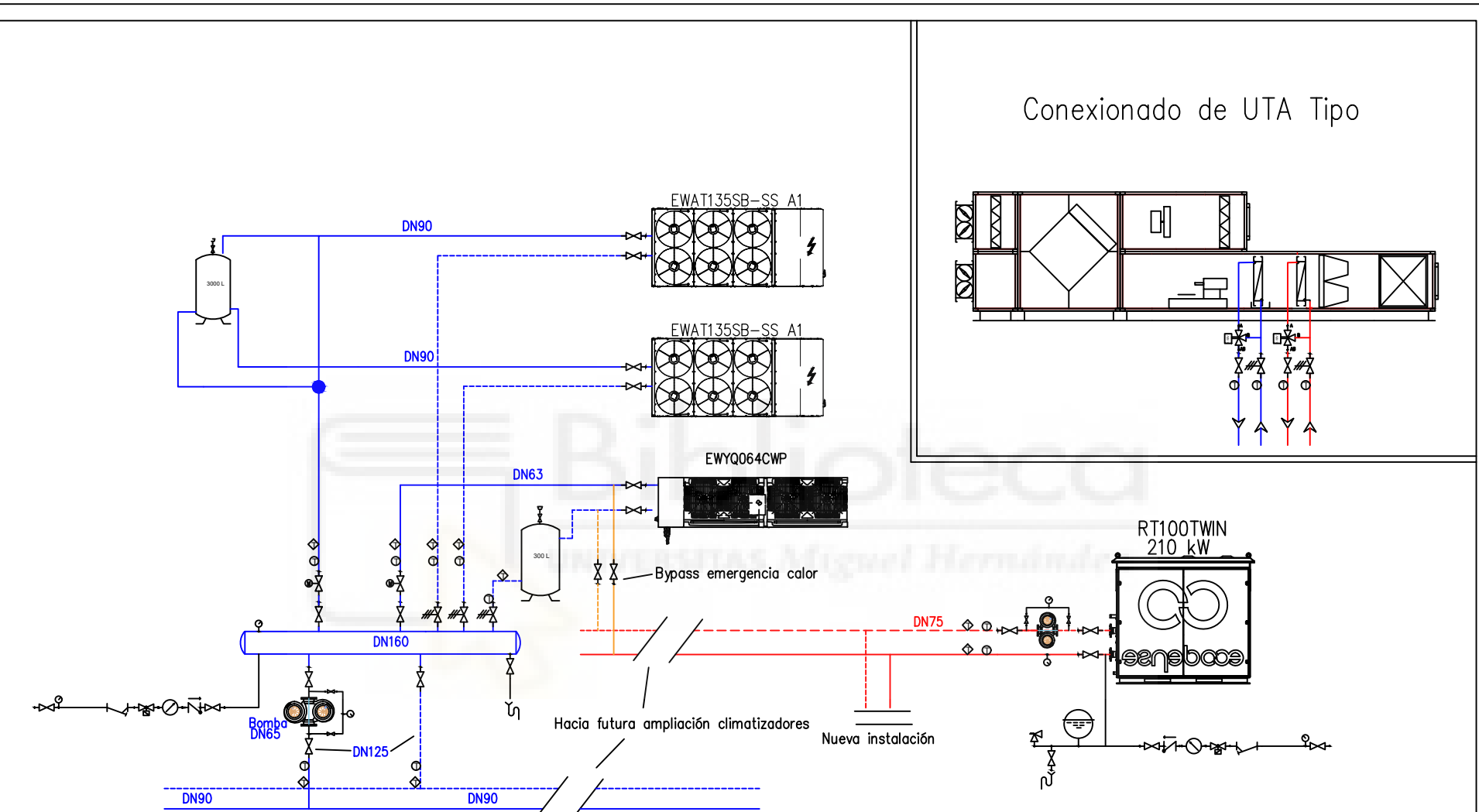
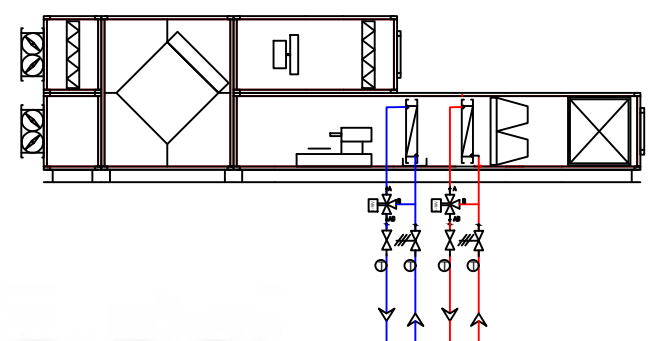
PROYECTO:  
Climatización de Ampliación Zona Quirúrgica Hospital Virgen de la Caridad

PROMOTOR:  
Centro Médico Virgen  
De la Caridad, S.L.

ESCALA: 1/100 PLANO: Plano de Situación  
INGENIERO: Antonio Cascales Espejo

Nº PLANO  
1

### Conexión de UTA Tipo








Hacia nueva instalación

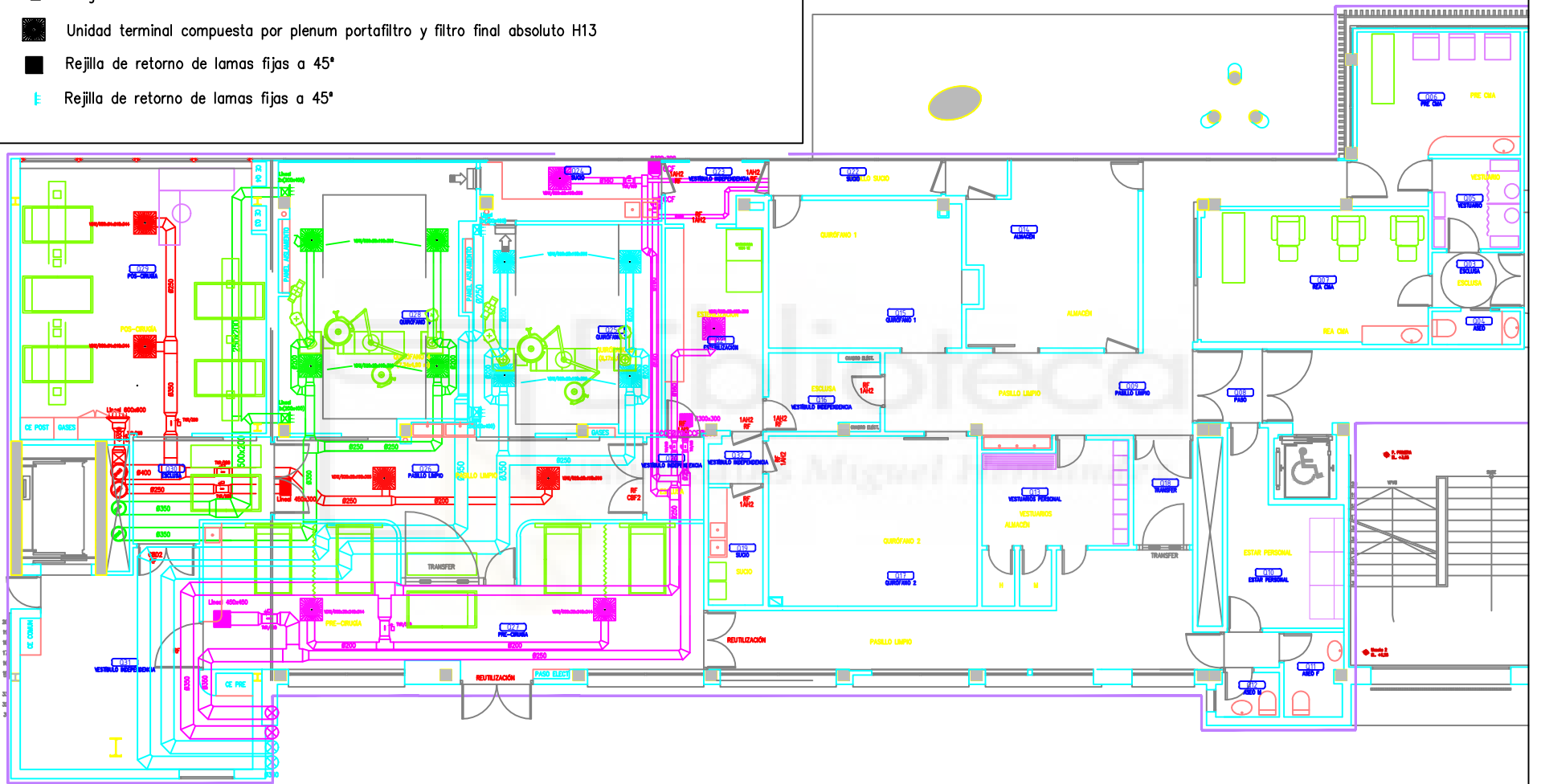
LEYENDA		
	Válvula de esfera	
	Filtro en línea tipo Y	
	Válvula reductora de presión	
	Contador de agua	
	Válvula de retención	
	Bomba	
	Termómetro con vaina de inmersión	
	Sonda de temperatura	
	Vaciado	
	Sonda de temperatura	
	Vaso de expansión	

**PROYECTO:**  
 Climatización de Ampliación Zona Quirúrgica Hospital Virgen de la Caridad  
**PROMOTOR:**  
 Centro Médico Virgen De la Caridad, S.L.  
**ESCALA:** 1/100 **PLANO:** Esquema de ppo  
**INGENIERO:** Antonio Cascales Espejo  
**Nº PLANO:** 2



LEYENDA

-  Conducto de chapa de 0.8 mm tanto de impulsión como retorno
-  Regulador de caudal variable modelo TVR
-  Unidad terminal compuesta por plenum portafiltro y filtro final absoluto H13
-  Rejilla de retorno de lamas fijas a 45°
-  Rejilla de retorno de lamas fijas a 45°

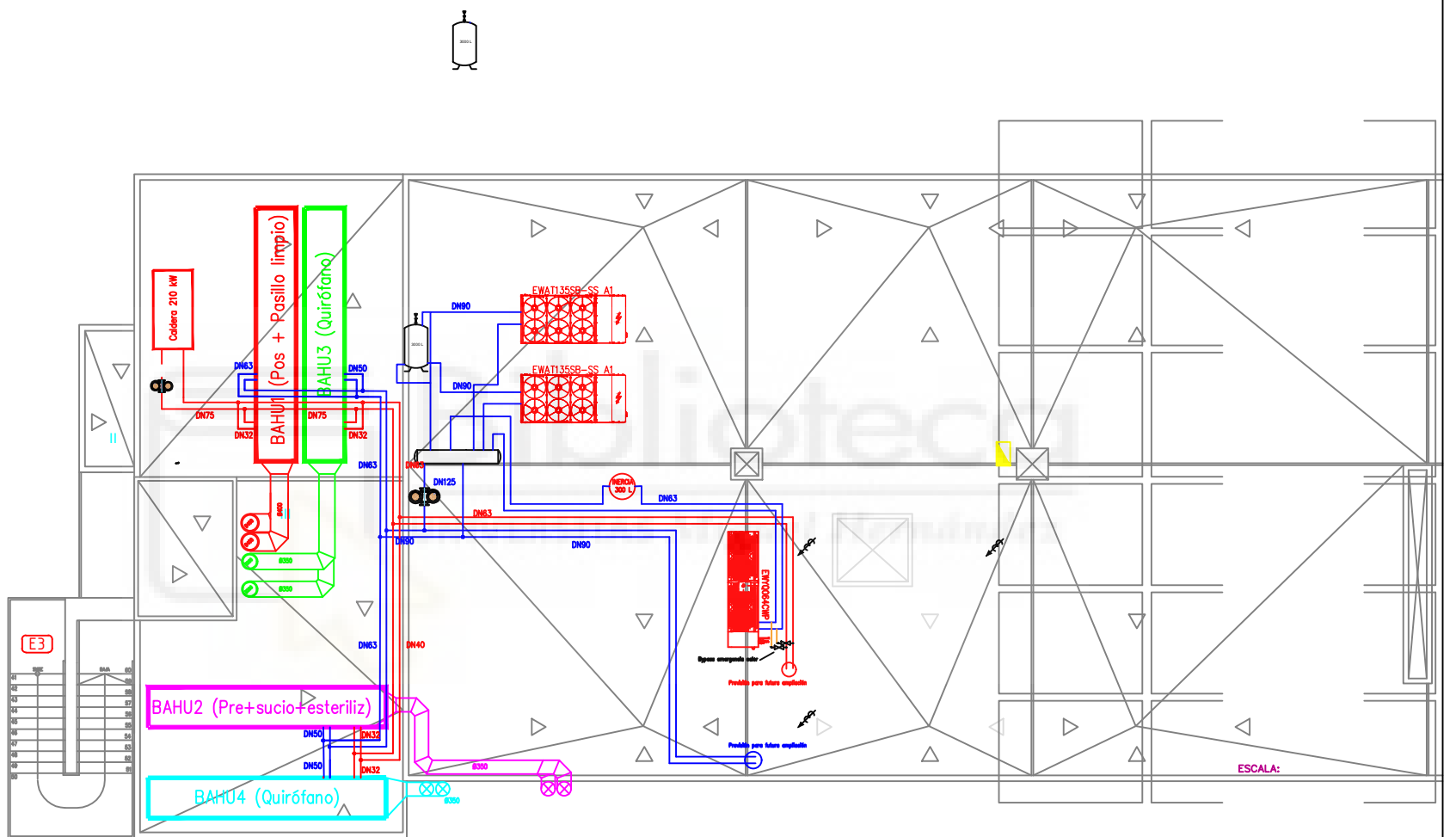


PROYECTO:  
Climatización de Ampliación Zona Quirúrgica Hospital Virgen de la Caridad

PROMOTOR:  
Centro Médico Virgen  
De la Caridad, S.L.

ESCALA: 1/100 PLANO: Planta Primera  
INGENIERO: Antonio Cascales Espejo

Nº PLANO  
3



PROYECTO:  
Climatización de Ampliación Zona Quirúrgica Hospital Virgen de la Caridad

PROMOTOR:  
Centro Médico Virgen  
De la Caridad, S.L.

ESCALA: 1/100 PLANO: Cubierta  
INGENIERO: Antonio Cascales Espejo

Nº PLANO

4

# III. PLIEGO DE CONDICIONES



### **3.1.- Campo de aplicación**

Será el de la instalación de Climatización del Edificio.

El montaje de las instalaciones sujetas a este Reglamento deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica ITE 1 1. de forma que:

La instalación, a su entrega, cumpla con los requisitos que señala el capítulo segundo del RITE.

La ejecución de las tareas parciales interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios.

Es responsabilidad de la empresa instaladora el cumplimiento de la buena práctica desarrollada en este epígrafe, cuya observancia escapa normalmente a las especificaciones del proyecto de la instalación.

#### Proyecto

La empresa instaladora seguirá estrictamente los criterios expuestos en los documentos del proyecto de la instalación.

#### Planos y esquemas de la instalación

La empresa instaladora deberá efectuar dibujos detallados de equipos, aparatos etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle podrán ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del equipo o aparato.

#### Replanteo

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación. El replanteo deberá contar con la aprobación del director de la instalación.

#### Cooperación con otros contratistas

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

#### Protección

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños

mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

### Limpieza

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos etc., dejándolos en perfecto estado.

## **3.2.- Alcance de la instalación**

### **3.2.1.- Tuberías**

#### GENERALIDADES:

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales. La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, aparatos de medida y control etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales. Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante soldadura.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

### 3.2.1.1. -Montaje

Se instalarán de las dimensiones y con el trazado indicado en los planos y esquemas del proyecto, suficientemente espaciados entre sí y de otros elementos que permiten una cómoda colocación del aislamiento y un fácil mantenimiento posterior.

### 3.2.1.2.- Materiales

Las tuberías serán de cobre tratamiento especial para circuitos frigoríficos. Para los circuitos de condensación, desagües y rebosaderos, tubería de PVC.

### 3.2.1.3.- Accesorios

Para las tuberías indicadas anteriormente, se utilizarán los siguientes accesorios:

Para diámetro hasta 1" inclusive, se permitirá el curvado de los tubos, sin empleo de accesorios, siempre que se eviten deformaciones o arrugas, teniendo la precaución de poner la soldadura longitudinal, en correspondencia con la fibra neutra.

Para diámetros de 1" ¼ en adelante, se emplearán uniones soldadas utilizándose curvas hamburguesas norma 3-D

Bridas normas DIN mínimo PN-10, según necesidades.

Piezas especiales en fundición maleable.

Reducciones concéntricas o excéntricas, forjadas.

#### Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

#### Uniones

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies

de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanquidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

### Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando. El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm. por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE-CPI. Condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

### Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido calor portador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

### Purgas

La eliminación del aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito, de tal manera que se favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel automática y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales etc.) o a las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

#### **3.2.1.4.- Soportes**

Se construirán con perfiles normalizados y podrán ser del tipo de abrazadera o patín deslizante.

Su sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado, fuertemente fijadas a la estructura del edificio.



Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100.152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

### **3.2.1.5.- Relaciones con otros servicios**

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

### **3.2.1.6.- Pintura**

A todos los elementos metálicos, no galvanizados, ya sean tuberías, soportes o accesorios, o que no están debidamente protegidos contra la oxidación, se les aplicarán dos capas de pintura antioxidante, a base de resinas sintéticas acrílicas multi pigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxidos de hierro.

La primera mano, se dará fuera de obra y la segunda, con el tubo instalado. La marca de pintura, será de solvencia reconocida, solo se admitirán envases de origen precintados. No se admitirán disolventes.

Antes de proceder a la pintura, se procederá una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de los elementos metálicos a proteger.

## **3.2.2.- Conductos**

### **3.2.2.1.- Conductos de fibra de vidrio**

#### **GENERALIDADES**

La instalación de los conductos, se realizará según el trazado y dimensiones indicadas en los planos, se construirán cuidadosamente y cualquier variación en los mismos, deberá ser aprobada expresamente. Presentarán un aspecto liso en su interior y sus juntas y uniones se terminarán con esmero, irán sólidamente sujetos al edificio y serán, salvo en los casos en que indique lo contrario, lo más cerca del techo que permita su montaje.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento o ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

#### Construcción

Las redes de conductos no pueden tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de climatización y para su limpieza y deben cumplir con los

requerimientos de estanquidad fijados en UNE 100.102. Se procurará que las dimensiones de los conductos circulares, ovales y rectangulares estén de acuerdo con UNE 100.101:

### Montaje

Antes de su instalación, las canalizaciones deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños. La alineación de las canalizaciones en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, de formación de condensaciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no metálico.

### Manguitos pasamuros

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el apartado ITE 05.2.4

### Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratoria. Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble del diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no sea mayor que 1,5 m.

### CARACTERÍSTICAS

Se construirán de sección rectangular, con paneles rígidos de 25 mm. de espesor de fibra de vidrio, tipo Climaver Plus de fibras minerales. Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad aglomerado con resinas termoendurecibles. Ambas caras del panel están recubiertas de por un complejo de Triplex ( aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft ). El recubrimiento exterior actúa como barrera antivapor.

Conductividad térmica (l)W/m ° a 24°C	0,036
Clasificación al fuego (LICOE: N° 1495/93)	M1
Clasificación Humos (Normas NFF 16-101.)	F0
Permeabilidad vapor de agua g/m 2	0,013
Rigidez (UNE 100-105-84)	Clase III

### Uniones de conductos

La Estanqueidad se realizará por medio de la cinta y adhesivo que cada marca recomienda.

### Refuerzos

Los conductos con lado mayor, igual o superior a 1.000 mm., llevarán un refuerzo constituido por una chapa galvanizada en Z, de 10/10 mm. de espesor, colocada exteriormente y atornillada mediante tornillos rosca chapa, a una pletina interior de chapa galvanizada de 10/10 mm., que se montarán transversalmente cada metro de conducto, y que abrazarán todo el perímetro del conducto.

### Piezas especiales

Todas las piezas especiales, que precise en su realización cortes interiores que curvar y otras circunstancias, llevarán en su interior vendas que protegerán todos los cortes.

### Soportes

Los conductos cuyo lado mayor sea inferior a 500 mm., utilizarán como apoyo una U de chapa galvanizada de 20x10x1'5 mm. Los conductos cuyo lado mayor sea superior a 500 mm., utilizarán como apoyo, un perfil de U debidamente pintado, de 30 mm. La suspensión se realizará por medio de varillas roscadas cadmiadas, de 10 mm. de diámetro, roscadas en tacos de acero fijados al hormigón del forjado, o roscados a balancines anclados en bovedillas, caso de la existencia de éstas. La distancia entre soportes, será de 1,5 m. como máximo, en todos los casos.

### Uniones entre conductos y otros elementos

Se utilizarán juntas elásticas de chapa - lona - chapa, fijada mediante un cuello de chapa al conducto.

Para la unión con difusores, se utilizarán cuellos de chapa circulares, construidos en chapa galvanizada.

Para la unión con los rejillas, se utilizarán cuellos de chapa galvanizada, que se emboquillarán a los cercos recibidos en los elementos de obra civil.

## **3.2.3.- Aislamientos**

### **3.2.3.1.- Tuberías**

Líneas de líquido y de gas

Se aislarán mediante coquilla fabricada con espuma elastomérica, tipo Armaflex AF.

### **3.2.4.- Rejillas y difusores**

Los elementos de distribución de aire, deberán ser de las dimensiones y características que figuran en los planos y en la relación de materiales, o los que la propiedad determine.

Junto con cada elemento de distribución de aire, deberán suministrarse los cercos de madera o metálicos, protegidos contra la corrosión, clips de fijación, tornillos, varillas de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede perfectamente recibido, tanto a la obra civil que le sirve de soporte, como al conducto que le corresponda.

Las tomas de aire exterior, estarán protegidas con rejillas de perfil vierte aguas y malla metálica posterior, y se fijarán directamente a la obra civil o bien a un cerco metálico, mediante tornillos fijados desde la parte interior de la rejilla. En cubierta y tejados, podrán

utilizarse conductos en forma de cuello de cisne, siempre que se garantice la ausencia de entradas de agua y la perfecta estabilidad de los mismos.

### **3.2.5.- Control**

Será de tipo electrónico, para control de la impulsión del aire primario. El sistema de control, permitirá garantizar las condiciones de diseño.

### **3.3.- Conservación de las obras**

#### Accesibilidad

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Para aquellos equipos dotados de válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control etc. que, por alguna razón, deban quedar ocultos, se preverá un sistema de acceso fácil por medio de puertas, mamparas, paneles u otros elementos. La situación exacta de estos elementos de acceso será suministrada durante la fase de montaje y quedará reflejada en los planos finales de la instalación.

#### Señalización

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100.100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto al esquema de principio de la instalación.

#### Identificación de equipos.

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

### **3.4.- Recepción de unidades de obra**

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales corresponden con las especificadas en proyecto.

### **3.5.- Normas de ejecución y selección de características para los equipos y materiales.**

La instalación de los materiales se hará de acuerdo con las presentes especificaciones, con la normativa legal y con las recomendaciones del fabricante del equipo.

Cada elemento de la instalación, deberá estar ubicado en el lugar previsto en el proyecto. El instalador será el responsable de que el acceso y el espacio a su alrededor facilitado, sea suficiente para su mantenimiento y reparación.

### **3.6.- Especificaciones generales**

En la ejecución de esta instalación se seleccionarán todos los materiales y accesorios según lo especificado en el presente proyecto. Antes de la ejecución se realizará un replanteo en obra. Cualquier cambio en lo especificado en este proyecto deberá ser supervisado y aprobado por la dirección facultativa, siendo responsabilidad de la empresa instaladora la comunicación de cualquier cambio.

### **3.7.- Especificaciones mecánicas**

Toda instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en este reglamento.

Las correcciones que deban introducirse en los equipos para reducir su ruido o vibración deben adecuarse a las recomendaciones del fabricante del equipo y no deben reducir las necesidades mínimas especificadas en proyecto.

El nivel de ruido originado por la instalación dentro de los locales acondicionados, no podrá exceder de los valores reseñados en el apartado 2.1.1.2 de la Memoria. Para evitar las vibraciones se dispondrá de soportes tipo SB-AG-6 para las unidades interiores y SB-AM-6 para las unidades exteriores, según norma UNE 100-153-88.

Por efecto del sistema de climatización o ventilación no se permitirán corrientes de aire, constantes o eventuales, en ningún punto de la zona habitada de los locales superiores a 0'24 m/seg., en Verano y 0'20 m/seg., en Invierno. Estas velocidades se medirán con anemómetros de suficiente precisión y sensibilidad, debidamente calibrados y contrastados.

La capacidad de los equipos y el tamaño de los materiales será la especificada en la relación de materiales del presente proyecto.

### **3.8.- Especificaciones eléctricas**

Las especificaciones eléctricas para esta obra se encuentran detalladas en el correspondiente proyecto de Baja Tensión.

### **3.9.- Materiales empleados en la instalación.**

#### Tuberías

Las interconexiones frigoríficas se montarán según las especificaciones de este proyecto y cumpliendo las dimensiones de plano y especificadas por el fabricante. Cada circuito quedará totalmente identificado con un sistema de etiquetado adecuado.

El material empleado será cobre frigorífico de al menos 0,8 mm de espesor, contando con todas las homologaciones necesarias. Las soldaduras se realizarán bajo atmósfera de nitrógeno seco, debiendo realizarse posteriormente un barrido de la tubería para eliminar impurezas y una prueba de presurización. Se cargarán las tuberías con una presión de 40 bar, y se comprobará el día siguiente, a la misma hora, la variación de presión sufrida. Caso de detectarse fugas deberán de buscarse y eliminarse.

Las tuberías se aislarán mediante coquilla fabricada con espuma elastomérica, retacándose las uniones de ésta tras realizar la prueba de estanqueidad y comprobar la inexistencia de fugas.

La suportación de las tuberías se realizará mediante sistema taco-brida en los recorridos horizontales interiores, y mediante abrazaderas isofónicas en los patinillos verticales. Los recorridos a la intemperie en cubierta deberán de estar protegidos mediante un sistema mecánico adecuado.

#### Conductos

Para la fabricación de conductos se emplearán planchas de fibra de vidrio de 25 mm de espesor y con aluminio en ambas caras tipo CLIMAVER PLUS o similar, siguiendo los trazados y dimensiones especificados en el siguiente proyecto.

Los cortes se realizarán con cuchillas adecuadas, suministradas por el fabricante, quedando acabadas las uniones con precinto de aluminio.

La suportación de los conductos se realizará mediante un perfil transversal por la parte inferior del conducto sujetado al techo por sendas varillas de métrica de al menos 6 mm.

#### Rejillas

Se emplearán rejillas homologadas de características y dimensiones indicadas en proyecto.

Se entregarán los marcos de montaje en obra con suficiente anticipación para que el albañil los reciba. Los conductos de impulsión deben quedar completamente embocados a estos marcos.

En la puesta en marcha de los equipos se realizará la regulación de las rejillas para asegurar los caudales especificados.

### **3.10. Libro de condiciones.**

Se hará entrega, si es requerido, con el Certificado de Dirección de Orden..

### **3.11. Normas de ejecución de las instalaciones.**

Las Tuberías se instalarán paralelamente a los elementos estructurales del edificio y los más cerca posible de la estructura superior, salvo en los casos en que los planos indiquen una forma distinta.

Deberá evitarse que se produzcan bolsas de aire y obstrucciones, en los tramos horizontales, las tuberías se instalarán con pendiente hacia las columnas verticales, cuando no se pueda se instalarán horizontales, perfectamente niveladas, los cambios de sección se unirán por medio de reducciones excéntricas.

Los extremos de las tuberías en ejecución, se protegerán adecuadamente para impedir la entrada a su interior de cuerpos extraños. La empresa instaladora se responsabiliza de los daños que por este hecho pueda sufrir la obra y las instalaciones.

Todas las válvulas, equipos, accesorios, etc., se situarán en puntos de fácil acceso, que permitan su mantenimiento y eventual recambio.

La tubería se instalará de forma que pueda contraerse y dilatarse libremente sin daños para ella misma ni para la estructura de sujeción. La absorción de las dilataciones y contracciones se pondrán hacer por medio de adecuados cambios de dirección o por dilatadores del valor adecuado.

La tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas por un emplazamiento en obra y se colocará en su sitio sin forzarla. Se cortará con herramientas adecuadas y el corte se encarará hasta presentar un corte limpio y sin rebabas.

Las uniones soldadas se cortarán en chaflán para dar solidez al cordón de soldadura.

Las uniones embridadas, dispondrán de una junta flexible de amianto y las bridas empleadas serán norma DIN o en su defecto ASA.

Cuando las tuberías vayan aisladas, se intercalará entre soportes o abrazaderas y tubería, un elemento separador, metálico o de madera, que no interrumpa la continuidad del aislamiento.

Se admitirá el empleo de un soporte único, para tuberías situadas al mismo nivel y que tengan un recorrido paralelo, siempre que se usen perfiles y varillas adecuadas al paso de todos los tubos.

Soportes, tabla:

Diámetro tuberías	Distancia entre soportes	Diámetro varilla
Hasta 2"	2'5 m.	10 m.
De 2"1/2 a 4"	3 m.	12 m.
De 5" a 6"	3'5 m.	14 m.
De 8" en adelante	4 m.	16 m.

En las tuberías aisladas antes de la colocación del aislamiento, deberá procederse a su pintado, según se ha indicado anteriormente.

El corte de conductos, se realizará con esmero, por medio de las herramientas especialmente indicadas para este material. Las uniones longitudinales, se realizarán con machihembrado y grapas, para conductos hasta 950 mm. de lado mayor, y para conductos de lado mayor, igual o superior a 1.000 mm., con perfil en T de chapa galvanizada interior, pletina de chapa galvanizada exterior y tornillos de rosca chapa.

Como norma general y si no se indica lo contrario, las rejillas y difusores, deberán estar contruidos con perfiles de aluminio extruido y anodizado en su color natural. Las partes posteriores, pueden se también de aluminio o construirse en chapa de acero esmaltada. Todos los difusores y rejillas, tanto de impulsión como de retorno, o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regular el caudal de aire, fácilmente accesible desde el exterior.

Cualquier modificación que por interferencia con otras instalaciones, exijan un desplazamiento o modificación de los elementos de distribución de aire, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, de acuerdo con el plano de replanteo presentado por el Instalador.

### 3.12. Revisiones y pruebas reglamentarias al finalizar la obra

Pruebas parciales (ITE 06.4)

Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías ( ITE 06.4.1)

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanquidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100.151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar



la entrada en la red de materiales extraños. Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

#### Pruebas de redes de conductos ( ITE 06.4.2)

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100.104.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

#### Pruebas de libre dilatación ( ITE 06.4.3)

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

#### Pruebas de circuitos frigoríficas ( ITE 06.4.4)

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanquidad especificadas en la instrucción MI.1F.010, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

#### Pruebas finales (ITE 06.4.5)

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

#### Recepción provisional (ITE 06.5.2)

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios en presencia del director de obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación con el que se dará por finalizado el montaje de la instalación. En el momento de la recepción provisional, la empresa instaladora deberá entregar al director de obra la documentación siguiente:

- El esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas, donde debe indicarse el recorrido de las conducciones de distribución de todos los fluidos y la situación de las unidades terminales.

- Una memoria descriptiva de la instalación realmente ejecutada, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de los materiales y los equipos empleados, en la que se indique el fabricante, la marca, el modelo y las características de funcionamiento, junto con catálogos y con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento, junto con la lista de repuestos recomendados.
- Un documento en el que se recopilen los resultados de las pruebas realizadas.
- El certificado de la instalación firmado.

El director de obra entregará los mencionados documentos, una vez comprobado su contenido y firmado el certificado, al titular de la instalación, quién lo presentará a registro en el organismo territorial competente.

### 3.13. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Por ser una instalación con potencia térmica  $>$  de 70 Kw., tiene obligación de mantenimiento anual. Se procurará que, la instalación reciba durante su vida útil, la atención necesaria en los aspectos de:

- 1 Seguridad
- 2 Rendimiento
- 3 Protección del medio ambiente
- 4 Prevención de accidentes y averías.

Para lo cual se indican las condiciones de uso y mantenimiento que se deben adoptar en la conducción de las instalaciones.

#### Grupos frigoríficos

Dado que estos equipos van a tener un funcionamiento a lo largo de todo el año, no se debe cortar la alimentación eléctrica, ya que ésta es necesaria para mantener la temperatura del aceite.

Comprobar el nivel de aceite del cárter. En caso de bajo nivel avisar al mantenedor.

Tomar nota semanalmente de las presiones de trabajo y refrigerante, para detectar cualquier variación. Tomar nota de las temperaturas de entrada y salida del aire.

Tomar nota de las intensidades absorbidas para detectar cualquier variación. A los 6 meses y posteriormente a los dos años, limpiar las baterías de evaporadores y condensadores.

Para cualquier tipo de intervención, leer las instrucciones del fabricante.

Recomendamos la contratación con el mantenedor, de visitas periódicas de verificación general.

#### Climatizadores

Limpiar y engrasar cojinetes de compuertas.

Comprobar la pérdida de carga del filtro. Cuando alcance la pérdida prescrita, proceder a su limpieza.

Comprobar el salto térmico de baterías. Limpiar las baterías anualmente.

Limpiar las bandejas de condensación y humectación.

Para la conservación del conjunto motoventilador, ver el apartado correspondiente a ventiladores.

### Ventiladores

Tomar nota periódicamente del consumo por fase.

Tomar nota periódicamente del caudal de aire, así como las presiones de aspiración y descarga.

Comprobar el estado de los amortiguadores de vibración.

Comprobar el anclaje del ventilador a la bancada.

Comprobar el estado de limpieza del rodete.

Comprobar el tensado de correas. En el caso de disponer de varias, todas deben flexionar por igual. En caso contrario, sustituirlas todas.

Comprobar la alineación de poleas, para evitar desgastes anormales.

Comprobar el estado de los cojinetes soportes del eje del rodete. Limpiar y engrasar o bien sustituir si se aprecian bolas dañadas.

### Controles

Revisar periódicamente el punto de ajuste de reguladores, termostatos y humidostatos.

Comprobar la correcta actuación de motores y pistones de válvulas y compuertas.

Engrasar los rodillos de mando de los motores.

Comprobar la tensión y/o presión de alimentación.

Limpiar los contactos de fin de carrera de los motores.

Limpiar los potenciómetros de los instrumentos. Comprobar la limpieza de los reguladores, así como su actuación.

### Motores eléctricos

Cuidar la limpieza de polvo depositado en los rodamientos y cojinetes.

Comprobar el perfecto apriete de bornes.

Engrasar cojinetes según el tiempo indicado en placa.

Para cualquier repuesto, se deberá indicar el número de fabricación impreso en la placa.

Comprobar periódicamente el consumo por fase, para detectar cualquier anomalía.

### **3.14. Revisiones, inspecciones y pruebas periódicas reglamentarias al efecto**

Pruebas reglamentarias

#### Especificaciones Generales ( ITE 06)

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100.010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

#### Limpieza interior de redes de distribución (ITE 06.2)

##### Redes de tuberías (ITE 06.2.1)

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinados antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiados.

Las redes de distribución de fluidos portadores deben ser limpiadas interiormente antes de su llenado definitivo para la puesta en funcionamiento para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

##### Redes de conductos (ITE 06.2.2)

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

##### Comprobación de la ejecución (ITE 06.3)

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución de; montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los

cambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

Una vez finalizado el montaje, el instalador dejará completamente limpios todos los equipos y materiales, así como los lugares de trabajo que haya ocupado en la obra.

Recepción definitiva

#### Recepción definitiva y garantía (ITE 06.5.3)

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en el contrato no se estipula otro de mayor duración, la recepción provisional se transformará en recepción definitiva, salvo que por parte del titular haya sido cursada alguna reclamación antes de finalizar el período de garantía.

Si durante el período de garantía se produjesen averías o defectos de funcionamiento, éstos deberán ser subsanados gratuitamente por la empresa instaladora, salvo que se demuestre que las averías han sido producidas por falta de mantenimiento o uso incorrecto de la instalación.

#### Certificado de la instalación ( ITE 06.5.1)

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá, como mínimo, el contenido que se señala en el modelo que se indica en el apéndice de esta instrucción técnica. En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en este reglamento y sus instrucciones técnicas. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

Certificados, documentación y listado de elementos sujetos a homologación.

Se hará Entrega de los que lo precisen con la entrega del Certificado de Dirección de obra.

### **3.15. Libro de mantenimiento**

Se hará Entrega si lo precisan con el Certificado de Dirección de obra.

# IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en base a lo establecido en el Art. 4.2 del Real Decreto 1627/97 y dado que las obras que se proyectan no se encuentran dentro de los supuestos contemplados en el punto 1 del Art. 4 sobre disposiciones específicas de Seguridad y Salud.

En cumplimiento de lo establecido en el R.D. se desarrolla el presente documento en 7 apartados:

- 1.) RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES
- 2.) MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES
- 3.) OTRAS ACTIVIDADES
- 4.) MEDIDAS ESPECIFICAS PARA RIESGOS ESPECÍFICOS
- 5.) PLANIFICACIÓN Y DURACIÓN DE LOS DISTINTOS TRABAJOS
- 6.) PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS
- 7.) RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### **1.1. RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

A continuación se establece una relación de los riesgos laborales posibles de la obra proyectada, tanto los que deban ser evitados como los que no se puedan eliminar que serán objeto de precaución específica.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisada sobre objetos
- Choque sobre objetos inmóviles
- Choque contra objetos móviles
- Golpes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos por vuelcos de maquinas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos

- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas
- Contactos con sustancias corrosivas
- Explosiones
- Incendios
- Accidentes causados por seres vivos

## **1.2. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES.**

Al objeto de establecer la prevención y la implantación de las medidas técnicas necesarias para evitar los riesgos, se deberán aplicar una serie de medidas de aplicación a la totalidad de la obra.

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras.**

#### **1.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas los lugares de trabajo en las obras.**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### **1.- Ámbito de aplicación:**

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

#### **2.- Estabilidad y solidez:**

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos, y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

#### **3.- Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- c) Las instalaciones deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.



- d) En la realización de la obra y en la elección del material y de los dispositivos de protección se deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

#### **4.- Vías y salidas de emergencia:**

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### **5.- Detección y lucha contra incendios:**

- a) Se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

#### **6.- Ventilación:**

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

### **7.- Exposición a riesgos particulares:**

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo gases, vapores, polvo) sin la protección adecuada.
- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar las medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

### **8.- Temperatura:**

- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

### **9.- Iluminación:**

- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### **10.- Puertas y portones:**

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos, deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

#### **11.- Vías de circulación y zonas peligrosas:**

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

#### **12.- Muelles y rampas de carga:**

- a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga deberán tener, al menos, una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### **13.- Espacio de trabajo:**

- Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### **14.- Primeros auxilios:**

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de materiales de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### **15.- Servicios higiénicos:**

- a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, su fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias las duchas, deberán haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

- c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse la utilización por separado de los mismos.

#### **16.- Locales de descanso o de alojamiento:**

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso, y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### **17.- Mujeres embarazadas y madres lactantes:**

- Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### **18.- Trabajadores minusválidos:**

- Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados y ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

#### **19.- Disposiciones varias:**

- a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable, y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **1.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.**

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### **1.- Estabilidad y solidez:**

- Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

#### **2.- Puertas de emergencia:**

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarse en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

#### **3.- Ventilación:**

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

#### **4.- Temperatura:**

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de la guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder con el uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

#### **5.- Suelos, paredes y techos de los locales:**

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

#### **6.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:**

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los no trabajadores de manera segura.  
Cuando estén abiertos no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

#### **7.- Puertas y portones:**

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

#### **8.- Vías de circulación:**

- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

#### **9.- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:**

- Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

## 10.- Dimensiones y volumen de aire de los locales:

- Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

### 1.2.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### 1.- Estabilidad y solidez:

- a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

\* El número de trabajadores que los ocupen.

\* Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

\* Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

- b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### 2.- Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### 3.- Caídas de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema



de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

- b) Los trabajos en altura sólo podrá efectuarse, en principio, con la ayuda de quipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje y otros medios de protección equivalente.

- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### **4.- Factores atmosféricos:**

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### **5.- Andamios y escaleras:**

- a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
  - \* Antes de su puesta en servicio.
  - \* A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - \* Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### **6.- Aparatos elevadores:**

- a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los

accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
  - \* Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - \* Instalarse y utilizarse correctamente.
  - \* Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - \* Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

#### **7.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:**

- a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - \* Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - \* Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - \* Utilizarse correctamente.
- c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.

## **8.- Instalaciones, máquinas y equipos:**

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
- \* Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - \* Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - \* Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - \* Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

## **9.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:**

- a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles, deberán tomarse las precauciones adecuadas:
- \* Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
  - \* Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados.
  - \* Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo, de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
  - \* Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso, mediante la construcción de barreras para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

## **10.- Instalaciones de distribución de energía:**

- a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad de la obra, será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### **11.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:**

- a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

#### **12.- Otros trabajos específicos:**

- a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- b) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Así mismo, cuando haya que trabajar sobre cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisén inadvertidamente o caigan a través suyo.
- c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de un ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Así mismo, las

atagüías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

#### **1.2.4. Protecciones técnicas**

Durante las obras se aplicarán unas normas básicas de seguridad en cada una de las diferentes partidas en ejecución, que se indicarán por el coordinador de seguridad.

Las protecciones técnicas de aplicación, en general, serán las de la siguiente relación, que no se considera exhaustiva:

##### **Protecciones personales:**

- Casco homologado
- Botas de agua
- Monos de trabajo invierno o verano
- Guantes de cuero
- Calzado con suelo anticlavos
- Botas con puntera reforzada
- Mono de trabajo
- Cinturón de seguridad
- Muñequeras o manguitos
- Trajes de agua
- Guantes de goma o caucho
- Gafas de protección
- Mascarillas para pintura
- Mandriles de cuero, guantes,
- Calzado antideslizante
- Dediles reforzados, gafas y botas con polainas
- Manoplas de cuero
- Gafas de seguridad para soldadores
- Asientos en maquinaria
- Guantes dieléctricos
- Protectores auditivos.
- Fajas antivibratorias

##### **Protecciones colectivas:**

- Delimitación de zonas de trabajo de maquinaria
- Señalización
- Mantenimiento de maquinaria
- Protección de zanjas con barandillas
- Eliminación de obstáculos en zonas de paso
- Retallos en vacíos para vehículos
- Protección de huecos con barandillas resistentes
- Colocación de redes de protección
- Marquesinas contra caída de objetos
- Delimitación de zonas peligrosas
- Escaleras, plataformas y andamios en buen estado
- Aislamiento de motores
- Protección de elementos eléctricos

- Ayudante a maniobras de vehículos
- Mantenimiento de ganchos de suspensión de cargas
- Extintores en zonas de riesgo de incendio
- Mantenimiento de herramientas
- Andamios tubulares
- Plataformas de recepción de materiales

### **1.3. OTRAS ACTIVIDADES.**

Dado el carácter de la obra no se prevén otras actividades que por su carácter habitual o excepcional se puedan producir y que generen algún riesgo que puedan ser contempladas como medidas de protección. Caso de que durante el transcurso de la obra se prevea la existencia de otro tipo de actividades que requieran prevención específica, se deberán establecer por el coordinador de seguridad las medidas de prevención en la línea de lo especificado en el apartado 2 del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **1.4. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES.**

Durante el transcurso de esta obra no se prevén trabajos que impliquen riesgos de carácter especial de los incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. Caso de que durante el transcurso de la obra surgieran las circunstancias de forma que pudieran aparecer algún tipo de riesgo especial se deberán tomar las medidas específicas de protección en la línea del Anexo IV del R.D. 1627/97.

En caso de instalación de grúa torre, se aplicarán medidas específicas de seguridad para el uso y utilización de la misma. Otros riesgos que pueden considerarse especiales pueden ser la instalación provisional de suministro eléctrico y el de incendio.

### **1.5. PLANIFICACIÓN Y DURACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Dadas las características de las obras proyectadas se estima que la duración de las mismas es inferior a 100 jornadas según se justifica a continuación, aclarándose también que en ningún momento se emplearán a más de 6 trabajadores simultáneamente.

### **1.6. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**

Se deberán asimismo prever conforme a lo establecido en el punto 3 Art. y punto 6. Art. 5 la disposición de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de las obras, como son:

- Ganchos de servicio vertical para pescantes y de servicio horizontal para cinturones de seguridad y adecuación de los recorridos y accesos por las cubiertas de tal manera que las reparaciones, conservaciones y mantenimientos se puedan realizar en condiciones de seguridad.

Los riesgos más habituales son los derivados de los trabajos de conservación, reparación y mantenimiento de fachadas y cubiertas, como:

- \* Caída del trabajador
- \* Caída de objetos
- \* Caída del andamio
- \* Intemperie
- \* Deslizamiento en plano inclinado de cubierta

Los sistemas de seguridad a emplear serán la previsión de anclajes en cubierta, apoyos para andamios, acabados no deslizantes, accesos por escalera y puertas adecuadas, accesos a elementos de cubierta, antenas TV y pararrayos integrados en obra.

La prevención de estos riesgos se regula por lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **1.7. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

#### **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.**

B.O.E. 256 25.10.97 *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del M<sup>o</sup> de la Presidencia*

OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E. 69 21.03.86 *Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, de la Presidencia del Gobierno.*

B.O.E. 22 25.01.90 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 38 13.02.90 *Corrección de errores.*

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 167 15.06.52 *Orden de 20 de Mayo de 1952, del M<sup>o</sup> de Trabajo.*

B.O.E. 356 22.12.53 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 235 01.10.66 *MODIFICACIÓN.*

ANDAMIOS, CAPÍTULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

B.O.E. 34 03.02.40 *Orden de 31 de Enero de 1940, del M<sup>o</sup> del Trabajo; artcs. 66 a 74.*

CAPÍTULO I, ARTÍCULOS 183-291 DEL CAPÍTULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA.

B.O.E. 213 05.09.70

B.O.E. 216 09.09.70 *Orden de 28 de Agosto de 1970, del Mº del Trabajo, arts. 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II*

B.O.E. 249 17.10.70 *Corrección de errores.*

#### ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:

- Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y R. D. 1215/1997.

B.O.E. 64 16.03.71

B.O.E. 65 17.03.71 *Orden de 9 de Marzo de 1971, del Mº de Trabajo.*

B.O.E. 82 06.04.71 *Corrección de errores.*

B.O.E. 263 02.11.89 **MODIFICACIÓN.**

#### MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

B.O.E. 245 13.10.86 *Orden de 20 de septiembre de 1986, del Mº de Trabajo.*

B.O.E. 261 31.10.86 *Corrección de errores.*

#### NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.

B.O.E. 311 29.12.87 *Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.*

#### SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO.

B.O.E. 224 18.09.87 *Orden de 31 de Agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

#### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

B.O.E. 269 10.11.95 *Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de la Jefatura del Estado.*

#### REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

B.O.E. 27 31.01.97 *Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

B.O.E. 159 04.07.97 *Orden de 27 de Junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

#### DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.



B.O.E. 97 23.04.97 *Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

B.O.E. 97 23.04.97 *Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.

B.O.E. 97 23.04.97 *Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

B.O.E. 97 23.04.97 *Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.*

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 *Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.*

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 *Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.*

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

B.O.E. 140 12.06.97 *Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo del Mº de la Presidencia.*

B.O.E. 171 18.07.97 *Corrección de errores.*

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

B.O.E. 188 07.08.97 *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia.*



## V. PRESUPUESTO

CANTIDAD UD	CONCEPTO	PRECIO unidad	PRECIO euro
<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>I. Central de producción de frío y calor e instalación hidráulica.</b>			
2	Ud Suministro e instalación de planta enfriadora de agua condensada por aire,, sólo frío, refrigerante ecológico R-32, incluso suportación antivibratoria, conexión eléctrico e hidráulico y puesta en marcha. Incluye ayuda de grúa para ubicación de equipo en cubierta.	<b>5.134,67</b> €	<b>10.269,34</b> €
	- Marca: Daikin		
	- Modelo: EWAT135B-SSA1000		
	- Grupo hidráulico doble presión estándar		
	- Depósito de inercia		
	- Potencia frigorífica nominal/máxima: 131 kW		
1	Ud Reinstalación de planta enfriadora de su propiedad, marca Daikin, modelo EWYQ064-CWP, desde ubicación actual hasta nueva ubicación.	<b>270,00</b> €	<b>270,00</b> €
2	Ud Suministro e instalación de tarjetas adaptadoras sobre EWYQ064-CWP, para permitir el control mediante	<b>194,45</b> €	<b>388,90</b> €

señales externas y la comunicación MODBUS

1	Ud Suministro e instalación de equipo autónomo de generación de calor con calderas de condensación, para un total de 210 kW, incluyendo armario para intemperie, bombas de primario, chimenea, compensador hidráulico, y puesta en marcha. Incluye parte proporcional de grúa.	€ 5.510,79	€ 5.510,79
1	Ud Suministro e instalación de bancada especial para cubierta a base de perfilería y bases de soporte tipo Big-Foot. Marca Walraven o similar (para enfriadoras, caldera, depósitos y bombas)	€ 1.775,00	€ 1.775,00
1	Ud Instalación completa de gas para acometida de calderas.	€ 2.400,00	€ 2.400,00
1	Ud Instalación hidráulica completa incluyendo tuberías, aislamientos, válvulas, bombas y elementos necesarios.		€ 12.086,82

## **II. Unidades de Tratamiento de Aire.**

---

1	Ud Suministro e instalación de Unidad de Tratamiento de Aire, marca Boreas, referencia AHU 1, de características técnicas según ficha adjunta. El montaje incluye cuatro llaves de corte.	€ 3.134,40	€ 3.134,40
1	Ud Suministro e instalación de Unidad de Tratamiento de Aire, marca Boreas, referencia AHU 2, de características	€ 2.941,50	€ 2.941,50

técnicas según ficha adjunta. El montaje incluye cuatro llaves de corte.

2	Ud Suministro e instalación de Unidad de Tratamiento de Aire, marca Boreas, referencia AHU 3, 4 de características técnicas según ficha adjunta. El montaje incluye cuatro llaves de corte.	€ <b>2.892,90</b>	€ <b>5.785,80</b>
4	Ud Suministro e instalación de bancada especial para cubierta a base de perfilaría y bases de soporte tipo Big-Foot. Marca Walraven	€ <b>280,00</b>	€ <b>1.120,00</b>

### **III. Distribución de aire y unidades terminales.**

---

528	m <sup>2</sup> Suministro e instalación de conducto de chapa de 0.8 mm de espesor con unión METU-20, con accesorios de soportación, tornillería y sellado de uniones, incluso aislamiento con manta de fibra de vidrio con recubrimiento de papel aluminio URSA AIR y parte proporcional de registros de limpieza necesarios.	€ <b>9,60</b>	€ <b>5.068,80</b>
135	m <sup>2</sup> Suministro e instalación de conducto de chapa de 0.8 mm de espesor con unión METU-20, aislamiento intermedio de 25 mm de espesor y chapa exterior de 0,8 mm de espesor, con accesorios de soportación, tornillería y sellado de uniones, incluso parte proporcional de registros de limpieza necesarios.	€ <b>12,60</b>	€ <b>1.701,00</b>
2	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo TVR/250/0 con actuador Easy,	€ <b>47,34</b>	€ <b>94,68</b>

incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.

1	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo TVR/200/0 con actuador Easy, incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.	<b>42,50 € €</b>	<b>42,50</b>
3	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo TVR/160/0 con actuador Easy, incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.	<b>42,24 € €</b>	<b>126,72</b>
2	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo AK250/0/SPB300 con actuador de acción rápida, incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.	<b>48,62 € €</b>	<b>97,24</b>
1	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo AK200/0/SPB300 con actuador de acción rápida, incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.	<b>47,85 € €</b>	<b>47,85</b>
1	Ud Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca TROX, modelo AK160/0/SPB300 con actuador de acción rápida, incluyendo embocadura, conexionado eléctrico y ajuste en puesta en marcha.	<b>47,47 € €</b>	<b>47,47</b>
6	Ud Suministro e instalación de unidad terminal compuesta por plenum portafiltro y filtro final absoluto H13, marca TROX, modelo TFCU-SC-SPC VDW/600x39x248x344/0/2/S + MFP-	<b>109,80 €</b>	<b>658,80 €</b>

H13-ALZ/535x535x78x50/FNU,  
incluyendo embocadura.

9	Ud Suministro e instalación de unidad terminal compuesta por plenum portafiltro y filtro final absoluto H13, marca TROX, modelo TFCU-SC-SPC-VDW/520x28x198x294/0/2/S + MFP-H13-ALZ/457x457x78x50/FNU, incluyendo embocadura.	€	100,20	€	901,80
2	Ud Suministro e instalación de rejilla de retorno de lamas fijas a 45°, incluyendo plenum metálico aislado y embocadura. - Dimensiones: 350x200 mm	€	18,02	€	36,04
9	Ud Suministro e instalación de rejilla de retorno de lamas fijas a 45°, incluyendo plenum metálico aislado y embocadura. - Dimensiones: 300x500 mm	€	22,66	€	203,94
2	Ud Suministro e instalación de rejilla de retorno de lamas fijas a 45°, incluyendo plenum metálico aislado y embocadura. - Dimensiones: 200x600 mm	€	22,66	€	45,32
2	Ud Suministro e instalación de rejilla de retorno de lamas fijas a 45°, incluyendo plenum metálico aislado y embocadura. - Dimensiones: 300x600 mm	€	25,17	€	50,34
2	Ud Suministro e instalación de compuerta cortafuegos rectangular con clasificación EI 120 según norma EN15650:2010. Disparo por fusible térmico tarado a 72°C, rearme manual y contactos auxiliares para indicación de estado abierto/cerrado. - Dimensiones: 500x250 o equivalente	€	33,64	€	67,28

#### IV. Control

---

##### *Producción hidronica*

---

1	Ud	Contr. modular Bacnet/LON (200 puntos)	€	<b>600,94</b>	€	<b>600,94</b>
1	Ud	Módulo de 8 entradas digitales	€	<b>145,05</b>	€	<b>145,05</b>
1	Ud	Módulo de alimentación 1,2A		<b>50,52 €</b>	€	<b>50,52</b>
2	Ud	Transformador 230V ca/24V ca-30 VA I/F		<b>17,55 €</b>	€	<b>35,10</b>
1	Ud	Módulo de alimentación 1,2A		<b>53,00 €</b>	€	<b>53,00</b>
1	Ud	Juego de fichas de direcci. 1...12 p TX		<b>2,23 €</b>	€	<b>2,23</b>
3	Ud	Módulo de 6 salidas relés	€	<b>137,75</b>	€	<b>413,25</b>
1	Ud	Módulo de 16 entradas digitales	€	<b>265,19</b>	€	<b>265,19</b>
2	Ud	Módulo de 8 E/S universales	€	<b>184,05</b>	€	<b>368,10</b>
1	Ud	Armario Alpha 125 600x600	€	<b>184,69</b>	€	<b>184,69</b>
10	Ud	Sonda Inmersión temperatura NI1000; 100mm		<b>40,32 €</b>	€	<b>403,20</b>



2	Ud VKF46.80 - VALVULA MARIPOSA ESTANCA DN80	91,24 € €	182,48
2	Ud SAL31.00T40 - Actuador 3-puntos 230 Vca y 120 s pos, 40 Nm	106,66 €	213,32 €
2	Ud ASK35N - Acoplamiento para SAL..T20 con VKF46 y DN<=65	29,47 € €	58,94

***Integración enfriadoras***

---

1	Ud SITOP LOGO!Power, 24 V/1,3 A, fuente de alimentación estabilizada, entrada: AC 100-240 V (DC 110-300 V), salida: DC 24 V / 1,3 A	22,34 € €	22,34
1	Ud SIMATIC IOT2040, 2x 10/100 Mbit/s Ethernet RJ45; 1x USB2.0, 1x USB- Client; SD-Card-slot; fuente alimentación ind. 24V DC.	503,70 €	503,70 €

***Climatizadores de quirófanos - 2 Ud.***

---

2	Ud Controlador universal KNX,3 lazos, 8EU/6SD/4SA	316,83 €	633,66 €
2	Ud MÓDULO UNIVERSAL SYNCO 700, 4EU, 4SD	108,34 €	216,68 €
2	Ud MÓDULO UNIVERSAL SYNCO 700, 4EU, 2SA	128,73 €	257,46 €
2	Ud Transformador 230V ca/24V ca-30 VA I/F	17,55 € €	35,10
2	Ud SIMBOX UNIVERSAL 2 filas 36 mod.	92,16 € €	184,32

***Sondas temperatura y HR, conducto***

---

6	Ud Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	436,26
---	---	-----------	--------

***Actuadores compuerta - recirculación  
y recuperador***

---

2	Ud Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	145,42
---	---	-----------	--------

2	Ud ACTUADOR ROTA. 24VCA. 3-P 10NM	45,82 € €	91,64
---	--------------------------------------	-----------	-------

***Presostatos filtros y sondas presión  
ambiente, impulsión y extracción***

---

6	Ud PRESOSTATO DIFERENCIAL 500 Pa	38,73 € €	232,38
---	-------------------------------------	-----------	--------

2	Ud PRESOSTATO DIFERENCIAL 1000Pa	38,73 € €	77,46
---	-------------------------------------	-----------	-------

4	Ud QBM2030-30 - Sonda de presión diferencial, 0...1000 Pa, 0...1500 Pa, 0...3000 Pa	61,20 € €	244,80
---	---	-----------	--------

2	Ud QBM2030-1U - Sonda de presión diferencial, +/- 50 Pa, +/- 100 Pa, 0...100 Pa	61,20 € €	122,40
---	---	-----------	--------

***Panel quirófano***

---

2	Ud QMX3.P74 - Unidad de operador ambiente con sensor de temperatura, humedad y cálida de aire, display con 8 botones táctiles y LED "Green Leaf" QMX3.P74	113,46 €	226,92 €
---	---	----------	----------

***Válvulas***

---

2	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN32 y Kvs=16	98,83 € €	197,66
2	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	214,40
2	Ud Racord hierro maleable 1 1/4" (3 unidades)	3,98 € €	7,96
2	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN25 y Kvs=10	91,49 € €	182,98
2	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	214,40
2	Ud Racord hierro maleable 1" (3 unidades)	2,92 € €	5,84
<hr/> <p><i>UTA Precirugía + Esterilización+Sucio</i></p> <hr/>			
1	Ud Controlador universal KNX,3 lazos, 8EU/6SD/4SA	316,83 € €	316,83
1	Ud MÓDULO UNIVERSAL SYNCO 700, 4EU, 4SD	108,34 € €	108,34
1	Ud MÓDULO UNIVERSAL SYNCO 700, 4EU, 2SA	128,73 € €	128,73
1	Ud Transformador 230V ca/24V ca-30 VA I/F	17,55 € €	17,55
1	Ud SIMBOX UNIVERSAL 2 filas 36 mod.	92,16 € €	92,16

*Sondas temperatura y HR, conducto y ambiente*

---

3	Ud Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	218,13
1	Ud Sonda combinada Hr + Temperatura Ni1000	66,57 € €	66,57
3	Ud SONDA TEMP.AMBIENTE	33,54 € €	100,62

***Actuadores compuerta - recirculación,  
recuperador y VAV***

---

1	Ud Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	72,71
1	Ud ACTUADOR ROTA. 24VCA. 3-P 10NM	45,82 € €	45,82
6	Ud GLB181.1E/KN Actuador de compuerta VAV KNX 10 Nm, 24 V, 150 s, 300 Pa	76,39 € €	458,34

***Presostatos filtros y sondas presión  
ambiente, impulsión y extracción***

---

3	Ud PRESOSTATO DIFERENCIAL 500 Pa	38,73 € €	116,19
3	Ud PRESOSTATO DIFERENCIAL 1000Pa	38,73 € €	116,19
2	Ud QBM2030-30 - Sonda de presión diferencial, 0...1000 Pa, 0...1500 Pa, 0...3000 Pa	61,20 € €	122,40
3	Ud QBM2030-1U - Sonda de presión diferencial, +/- 50 Pa, +/- 100 Pa, 0...100 Pa	61,20 € €	183,60

### *Válvulas*

---

1	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN32 y Kvs=16	98,83 € €	98,83
1	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	107,20
1	Ud Racord hierro maleable 1 1/4" (3 unidades)	3,98 € €	3,98
1	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN25 y Kvs=10	91,49 € €	91,49
1	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	107,20
1	Ud Racord hierro maleable1" (3 unidades)	2,92 € €	2,92

### *UTA pasillos Limpio + Poscirugía*

---

1	Ud Controlador universal KNX,3 lazos, 8EU/6SD/4SA	316,83 € €	316,83
1	Ud Módulo universal SYNCO 700:8 EU	108,34 € €	108,34
1	Ud MÓDULO UNIVERSAL SYNCO 700, 4EU, 2SA	128,73 € €	128,73
1	Ud Transformador 230V ca/24V ca-30 VA I/F	17,55 € €	17,55
1	Ud SIMBOX UNIVERSAL 2 filas 36 mod.	92,16 € €	92,16

***Sondas temperatura y HR, conducto y ambiente***

---

3	Ud	Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	218,13
3	Ud	Sonda combinada Hr + Temperatura Ni1000	66,57 € €	199,71
4	Ud	SONDA TEMP.AMBIENTE	33,54 € €	134,16

***Actuadores compuerta - recirculación, recuperador y VAV***

---

1	Ud	Sonda combinada de conducto Hr + Temperatura pasiva	72,71 € €	72,71
1	Ud	ACTUADOR ROTA. 24VCA. 3-P 10NM	45,82 € €	45,82
8	Ud	GLB181.1E/KN Actuador de compuerta VAV KNX 10 Nm, 24 V, 150 s, 300 Pa	76,39 € €	611,12

***Presostatos filtros y sondas presión ambiente, impulsión y extracción***

---

3	Ud	PRESOSTATO DIFERENCIAL 500 Pa	38,73 € €	116,19
4	Ud	PRESOSTATO DIFERENCIAL 1000Pa	38,73 € €	154,92
2	Ud	QBM2030-30 - Sonda de presión diferencial, 0...1000 Pa, 0...1500 Pa, 0...3000 Pa	61,20 € €	122,40

4	Ud QBM2030-1U - Sonda de presión diferencial, +/- 50 Pa, +/- 100 Pa, 0...100 Pa	61,20 € €	244,80
---	---	-----------	--------

***Válvulas***

---

1	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN32 y Kvs=16	98,83 € €	98,83
---	---	-----------	-------

1	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	107,20
---	---	------------	--------

1	Ud Racord hierro maleable 1 1/4" (3 unidades)	3,98 € €	3,98
---	---	----------	------

1	Ud Válv. asiento 3 vías PN16, cuerpo de bronce, DN25 y Kvs=10	91,49 € €	91,49
---	---	-----------	-------

1	Ud SAX61.03, Actuador válvula proporcional 800N, 20 mm carrera 0..10Vcc, 24 vAC	107,20 € €	107,20
---	---	------------	--------

1	Ud Racord hierro maleable 1" (3 unidades)	2,92 € €	2,92
---	---	----------	------

***Otros***

---

10	Ud Suministro e instalación de válvula de equilibrado dinámico marca Frese Alpha, referencia 49-9055, incluso cartucho de ajuste de caudal tipo 40	35,50 € €	355,00
----	--	-----------	--------

1	Ud Cableado de control e instalación de material de campo	<b>Incluido en precio</b>	
---	---	---------------------------	--

1	Ud Visualización de las instalaciones controladas e historiado del funcionamiento de todas las variables incluidas en esta oferta.	€	<b>1.152,00</b>	€	<b>1.152,00</b>
---	--	---	-----------------	---	-----------------

### V. Otros

---

1	Ud Desmontaje de instalaciones existentes, tanto en cubierta como en instalaciones interiores. Incluye adecuación de instalaciones (conductos y tuberías de climatización) en patinillos para posibilitar la bajada de conductos de los nuevos climatizadores.  Incluye conformado de cajeados EI-120 que pudieran ser necesarios en patinillos.  Incluye retirada de escombros correspondientes a nuestras instalaciones, gestión de residuos con transporte a gestor autorizado, así como permisos que pudieran ser necesarios.	€	<b>1.694,86</b>	€	<b>1.694,86</b>
1	Ud Servicio de grúa para ubicación de UTA's en cubierta.	€	<b>2.500,00</b>	€	<b>2.500,00</b>
1	Ud Reforma de instalación de conductos de máquina existente PEFY-P63 a pie de ascensor, incluyendo nuevos conductos y traslado difusores.	€	<b>90,00</b>	€	<b>90,00</b>
2	Ud Reinstalación de split de su propiedad en cuarto de SAI.	€	<b>105,00</b>	€	<b>210,00</b>
1	Ud Instalación forzada para labadora de pasillo sucio, incluyendo conducto circular Ø125, turbina de extracción y enclavamiento de funcionamiento de la turbina con maniobra de la lavadora.	€	<b>1.677,03</b>	€	<b>1.677,03</b>



## Resumen de presupuesto

---

<b>I. Central de producción de frío y calor e instalación hidráulica.</b>	<b>32.700,85</b>
	€
<b>II. Unidades de Tratamiento de Aire.</b>	<b>12.981,70</b>
	€
<b>III. Distribución de aire y unidades terminales.</b>	<b>9.189,78</b>
	€
<b>IV. Control</b>	<b>14.307,78</b>
	€
<b>V. Otros</b>	<b>6.171,89</b>
	€
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>75.352,00</b>
	€

---