



GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN ORENSE

Autor: María Maldonado Arpón de Mendivil

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

Junio 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un centro comercial en Orense
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2021/2022 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.
El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido
tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: María Maldonado Arpón de Mendivil

Fecha: 20/ 06/ 2022



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha: 20/ 06/ 2022

**JUAN
ANTONIO
HERNANDEZ
BOTE**

Firmado digitalmente por JUAN ANTONIO
HERNANDEZ BOTE
DN: cn=JUAN ANTONIO HERNANDEZ
BOTE, gn=JUAN ANTONIO HERNANDEZ
BOTE, c=ES, Spain, l=ES, Spain
o=DELEGADO EDIFICACION, ou=ATIL
CORRA, s=JUAN ANTONIO HERNANDEZ BOTE
e=jahbote@grupocobra.com
Motivo: Conforme
Ubicación: Madrid
Fecha: 2022-06-21 09:57+02:00



GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN ORENSE

Autor: María Maldonado Arpón de Mendivil

Director: Juan Antonio Hernández bote

Madrid

Junio 2022

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN ORENSE

Autor: Maldonado Arpón de Mendivil, María.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

En este proyecto se llevará acabo la climatización de un centro comercial en Orense. La climatización de los edificios es algo imprescindible para poder garantizar una buena estancia a los usuarios. Para dicha climatización se tendrán en cuenta las condiciones climatológicas más desfavorables de la zona tanto en invierno como en verano. A su vez, se tendrán en cuenta otras condiciones como puede ser la orientación, la ocupación, las condiciones de uso y la iluminación tanto natural como artificial.

Para comenzar con dicha climatización se calcularán las cargas de invierno y verano. Como se ha mencionado anteriormente dichos cálculos se harán teniendo en cuenta las condiciones más desfavorables. Dichas condiciones ocurren cuando las temperaturas son máximas en verano y mínimas en invierno. Para el cálculo de las cargas de verano es imprescindible tener en cuenta tanto las cartas internas como externas. Sin embargo, para las cargas de invierno solo se tendrán en cuenta las exteriores. Esto se debe a que en la situación de invierno las cargas interiores favorecen en cuanto a la climatización ya que tanto los humanos como los dispositivos despendemos calor, dicho calor, ayuda a climatizar el edificio.

Una vez realizados dichos cálculos se comenzará con los diseños de las instalaciones de tuberías y conductos. Dicho diseño se ha plasmado en unos planos de conductos y de tuberías del edificio. Una vez finalizado dicho diseño se comenzará a seleccionar los equipos necesarios para poder llevar a cabo el diseño. Estos equipos son grupos frigoríficos, calderas, bombas, climatizadores y difusores. Es importante destacar que en este proyecto los fan coils de cada local se dejarán a elección personal de cada propietario lo cual hace que no entre dentro de este proyecto su diseño.

El diseño de la instalación y la selección de los equipos se ha realizado de la mano del código RITE para garantizar que se cumple la normativa registrada en cuanto a climatización de edificio. Por ello, tanto el diseño como los equipos cumplen con la normativa a la vez que garantizan las necesidades de aire y agua demandadas.

Para finalizar este proyecto se ha realizado un presupuesto. En dicho presupuesto se ha incorporado todo aquello necesario para poder llevar a cabo el presente proyecto.

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN ORENSE

Autor: Maldonado Arpón de Mendivil, María.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

In this project the air conditioning of a shopping center in Orense will be carried out. The air-conditioning of the buildings is essential to guarantee a good stay for the users. For this air conditioning, the most unfavourable weather conditions in the area will be taken into account, both in winter and summer. At the same time, other conditions such as orientation, occupancy, conditions of use and natural and artificial lighting are also considered.

To start with the air-conditioning, winter and summer loads are calculated. As mentioned above, these calculations shall be made taking into account the worst-case conditions. These conditions occur when temperatures are at their highest in summer and lowest in winter. For the calculation of summer loads it is essential to take into account both internal and external charts. However, for the winter loads only the external loads are considered. This is due to the fact that in the winter situation, the internal loads are favourable in terms of air conditioning, as both humans and devices give off heat, which helps to air-condition the building.

Once these calculations have been made, we will start with the design of the piping and duct installations. This design has been captured in some plans of ducts and pipes of the building. Once this design has been finalized, the necessary equipment will be selected to carry out the design. This equipment includes cooling units, boilers, pumps, air conditioners and diffusers. It is important to note that in this project the fan coils of each premises will be left to the personal choice of each owner, which means that their design does not fall within the scope of this project.

The design of the installation and the selection of the equipment has been carried out in accordance with the RITE code in order to guarantee that the registered regulations regarding building air conditioning are complied with. Therefore, both the design and the equipment comply with the regulations while guaranteeing the air and water requirements demanded.

To finalise this project, an estimate has been drawn up. In this budget, everything necessary to carry out this project has been included.

Contenido

1. MEMORIA	10
1.1. Objetivo del proyecto	10
1.2. Descripción del edificio y su actividad	10
1.3. Cuadro de superficies	10
1.4. Áreas privadas	12
1.5. Alcance y límites del proyecto	12
1.6. Normativa aplicada	12
1.7. Bases de cálculo	13
1.7.1. Condiciones exteriores	13
1.7.2. Condiciones interiores	13
1.7.3. Características constructivas de los cerramientos	14
1.7.4. Iluminación y ocupación	14
1.8. Cálculo de cargas	15
1.8.1. Cálculo de cargas de verano	15
1.8.2. Cálculo de cargas de invierno	18
1.8.3. Resumen de Cargas de invierno y verano	19
1.9. Cálculo de tuberías	25
1.10. Cálculo de conductos	26
1.11. Selección de equipos	27
1.11.1. Grupos frigoríficos	27
1.11.2. Calderas	28
1.11.3. Bombas	28
1.11.4. Climatizadores	29
1.11.5. Difusores	30
2. ANEXOS	32
2.1. Cálculo de cargas	32
2.1.1. Cálculo de cargas invierno	32
2.1.2. Cálculo de cargas verano	41
2.2. Cálculo de tuberías	60
2.2.1. Cálculo de tubería invierno	60
2.2.2. Cálculo de tuberías verano	64
2.3. Cálculo de conductos	68
2.4. Tablas y diagramas	69
3. EQUIPOS SELECCIONADOS	78
3.1. Grupos frigoríficos	78

3.2.	Caldera	89
3.3.	Bombas.....	123
3.4.	Climatizadores.....	139
3.5.	Difusores	175
4.	PLANOS.....	197
5.	PLIEGO DE CONDICIONES	205
	CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	205
	Plantas enfriadoras	205
	COMPRESORES	205
	EVAPORADOR.....	206
	CIRCUITO FRIGORIFICO	206
	PANEL DE POTENCIA Y CONTROL	207
	MONTAJE ANTIVIBRATORIO	208
	Bombas.....	209
	Climatizadores.....	210
	Conductos.....	211
	Rejillas.....	211
	Vasos de expansión	212
	Tuberías de acero	213
	Accesorios de tuberías.....	215
	Valvunería	217
	Aislamientos.....	220
6.	PRESUPUESTO.....	221

1. MEMORIA

1.1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema de climatización óptimo para un centro comercial en Orense. El sistema creado cumplirá con la normativa vigente R.I.T.E. El proyecto se basa en el diseño tanto de los locales como los pasillos.

Para poder diseñar dicho sistema se calcularán cargas térmicas en verano y en invierno siendo conscientes de las situaciones climatológicas que ofrece Orense en cada una de las estaciones mencionadas, teniendo en cuenta las situaciones más desfavorables. Una vez realizados dichos cálculos se diseñarán los conductos, las tuberías y se seleccionarán los equipos necesarios. Por último, se realizará el presupuesto de del proyecto.

1.2. Descripción del edificio y su actividad

El edificio a estudiar es un centro comercial situado en la provincia de orense. Dicho centro comercial consta de dos plantas. Ambas plantas del centro comercial se destinan a galería comercial para el pequeño y mediano comercio. En el ala este de la planta baja hay un amplio local destinado a hipermercado. Cada planta tiene una altura de 3 metros.

La planta baja es enteramente acristalada debido a los escaparates de las múltiples tiendas. Sin embargo, la primera planta no tiene ningún cristal ya que no hay escaparates debido a la altura de la planta.

El aparcamiento del centro comercial está comunicado con ambas plantas al ser un aparcamiento exterior. El parking más amplio se encuentra conectado con la planta baja. A su vez, en la primera planta en el ala sureste también podemos encontrar un parking más pequeño para aquellos que quieran acceder por la primera planta directamente.

1.3. Cuadro de superficies

A continuación, se mostrarán las diferentes superficies de los locales que tiene cada una de las plantas. A su vez se indicará la orientación de las superficies (N, S, E, O, NE, NO, SE, SO).

PLANTA BAJA	Sup. Total(m ²)	38000
	m ²	
Zona N	5006	
Zona S	4576	
Zona E	316	
Zona O	345	
Zona Centro	13855	
Zona NO	1141	
Zona SE	5760	
Zona SO	1241	
Zona NE	5760	

Tabla 1: distribución superficie planta baja

PLANTA PRIMERA	Sup. Total (m ²)	23536
	m ²	
Zona N	3463	
Zona S	4511	
Zona E	256	
Zona O	384	
Zona centro	9080	
Zona NO	1400	
Zona SE	256	
Zona SO	861	
Zona NE	3325	

Tabla 2: distribución superficie planta primera

1.4. Áreas privadas

Todos los locales comerciales serán alquilados como envoltentes, corriendo a cargo de los arrendatarios la adecuación interior de cada uno de ellos.

Las acometidas de agua, electricidad, teléfono, red de rociadores, detectores y agua de climatización estarán ubicadas a pie de local para facilitar la conexión final al sistema del arrendatario. No se facilitan acometidas de gas.

Se dispondrá de una conexión individual de tuberías de saneamiento en la parte posterior de los locales que necesiten incorporar aseos.

1.5. Alcance y límites del proyecto

Se propone dotar al Centro Comercial de:

- Instalación de climatización de las zonas comunes
- Suministro de agua enfriada a locales comerciales privativos
- Aportación y evacuación de aire de ventilación de locales comerciales y privativos
- Sobrepressiones de escaleras y vestíbulos

El presente proyecto define y desarrolla la instalación de la maquinaria y equipos descritos en el mismo.

1.6. Normativa aplicada

Para la ejecución del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e I.T. complementarias.
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Ordenanzas Municipales.
- R.I.T.E
- Normas UNE de aplicación

- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles (Decreto 2913/1973 de 26 de octubre)
- Reglamentos de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. (Real Decreto 1853/1993 de 22 de octubre)
- Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos. (Orden del Ministerio del Interior de 18 de noviembre de 1994)
- Instrucciones sobre documentación y puesta en servicio de las Instalaciones Receptoras
- Normas particulares de las Compañías Suministradoras

1.7. Bases de cálculo

En este apartado se indicarán las condiciones base de cálculo que garantizarán una buena calidad del aire según la normativa vigente.

1.7.1. Condiciones exteriores

Las condiciones exteriores vienen dadas por la ubicación en la que se encuentra el centro comercial. Como se ha mencionado anteriormente dicha localización es en Orense y por ello las condiciones son las siguientes:

CONDICIONES EXTERIORES	
Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	24,5
HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	64%
CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	12,34
Tª EXTERIORE INVIERNO (°C)	0,2
Tª TERRENO	8
LONGITUD	07°30'0"
LATITUD	N42°10'0.01"
ALTITUD	232

Tabla 3: Condiciones exteriores Orense

1.7.2. Condiciones interiores

Las condiciones interiores se encuentran recogidas por la R.I.T.E. Dicho reglamento marca que para conseguir una buena climatización para las personas es necesario que la temperatura operativa se encuentre entre 23-25°C en la época de verano y 21-23°C en la

época de invierno. A su vez, se debe controlar la humedad que según la normativa la normativa debe estar entre 45-60% en verano y entre 40-50% en invierno. Como se puede observar en la tabla a continuación las temperaturas y humedades aparecen dentro de los rangos exigidos por la normativa.

CONDICIONES INTERIORES	
Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	25
HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	12,34
CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	10
Tª INTERIOR INVIERNO (°C)	22

Tabla 4: Condiciones interiores

1.7.3. Características constructivas de los cerramientos

En función del cerramiento al que nos enfrentemos debemos tener en cuenta los diferentes parámetros a la hora de calcular las cargas.

CERRAMIENTO	
CRISTALES (F.G.S.)	0,48
CRISTALES (K)	2,60 kcal/h.m2.°K
MUROS EXTERIORES (K)	0,65 kcal/h.m2.°K
TABIQUES (K)	1,20 kcal/h.m2.°K
TEJADOS (K)	0,46 kcal/h.m2.°K
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 kcal/h.m2.°K
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 kcal/h.m2.°K
TECHOS (K)	2,02 kcal/h.m2.°K
PUERTAS (K)	2,00 kcal/h.m2.°K

Tabla 5: Parámetros de cerramiento

1.7.4. Iluminación y ocupación

Se debe de tener en cuenta que tanto la iluminación como la ocupación de las personas generan calor por ello estos dos datos solo se tendrán en cuenta en la época de verano ya que durante el invierno favorecen la situación.

Para los cálculos se ha utilizado que el calor sensible a los ocupantes sea 57 Kcal/hora y que el calor latente sea de 55Kcal/h.

Por otro lado, en cuanto a iluminación, se han realizados los cálculos considerando dicho calor 20 W/m².

1.8. Cálculo de cargas

En este apartado se calcularán las cargas de invierno y verano. Para dicho cálculo se tendrán presentes los datos mencionados anteriormente teniendo en cuenta los casos más desfavorables. Se deben considerar las particularidades de cada edificio. Como puede ser la orientación, los coeficientes de los cristales y los muros.

Las cargas pueden dividirse en cargas externas e internas. Las externas son aquellas producidas por la radiación solar a través de las ventanas y de los muros. Por otro lado, las internas son aquellas producidas por el calor aportado por las personas, por los equipos y por la iluminación.

Dentro de la división de cargas externas e internas aparece una nueva división entre cargas latentes y sensibles. La diferencia entre ambas es que una de ellas genera cambios en la temperatura(sensible) y la otra genera cambios en la humedad(latente). En función de si hallamos la carga de invierno o verano debemos tener en cuenta ambas cargas o simplemente una de ellas. En el caso del cálculo de cargas de invierno se tendrá en cuenta un solo tipo de cargas. Por otro lado, a la hora de calcular las cargas de verano tendremos en cuenta ambas cargas.

1.8.1. Cálculo de cargas de verano

El caso más desfavorable para el cálculo de cargas de verano es el mes de julio a las 16:00 con los datos de ese mes se realiza el cálculo de cargas. La carga total de verano se realiza como la suma de diferentes ganancias que aportan calor a los locales. En nuestro caso tendremos en cuenta la ganancia por radiación solar a través de cristales, la ganancia transferida en paredes y techos, la ganancia transmitida por colindar con un local no climatizado y por último el calor interno.

1.8.1.1. Ganancia por radiación solar a través de cristales

La ecuación para poder obtener dicha ganancia es:

$$Ganacia_cristal = S * G * F$$

Donde S hace referencia a la superficie del local, F es el factor solar de las ventanas y G es la ganancia solar. En nuestro caso $F=0,48$ y $G=38$.

1.8.1.2. Ganancia transferida en paredes y techos

La ecuación para obtener dicha ganancia es:

$$Ganacia_paredes_techos = S * \Delta T * K$$

Donde S hace referencia a la superficie del local, ΔT es la variación de temperatura entre el exterior y el interior y K es el factor de paredes exteriores. En nuestro caso, K tendrá un valor de 0,65 excepto para el tejado que tendrá un valor de 0,46. Por otro lado, la ΔT dependerá de la orientación de las paredes de cada local.

1.8.1.3. Ganancia transmitida por colindar con locales no climatizados

La ganancia transmitida entre dos locales solo se debe tener en cuenta si el local que colinda no está climatizado. En nuestro caso esto se tendrán en cuenta cuando algún local colinde con unos servicios ya que no se ha realizado la climatización de dichos servicios.

La fórmula para poder calcular dicha ganancia es la siguiente:

$$Ganacia_paredes_clindantes = S * \Delta T * K$$

Donde S hace referencia a la superficie del local, ΔT es la variación de temperatura entre el exterior y el interior y K es el factor de paredes exteriores. En nuestro caso, K tendrá un valor de 0,65 excepto para el tejado que tendrá un valor de 0,46. Por otro lado, la ΔT dependerá de la orientación de las paredes de cada local.

1.8.1.4. Calor interno

Como se ha mencionado anterior a la hora de calcular el calor interno se deben tener en cuenta tres factores: la ocupación, el alumbrado y los equipos.

1.8.1.4.1. Ocupación

La formula para obtener el calor interno que genera la ocupación es:

$$Ganacia_Calor_interno = n^{\circ} \text{ personas} * carga_persona$$

Como se mencionó anteriormente la carga por persona son 57 Kcal/h y el número de personas promedio es de 143.

1.8.1.4.2. Alumbrado

El alumbrado del centro comercial se calculará con la siguiente formula:

$$Ganacia_alumbrado = W * 0,86 * 1,25$$

Donde W son los watios/m² que es dato del problema y en nuestro caso de valor 22810.

La razón por la cual se multiplica por 0,86 es para convertirlo a Kcal/por último, multiplicamos por 1,25 ya que consideramos el alumbrado como fluorescente.

1.8.1.4.3. Equipo

Entendemos calor de equipo como el calor que pueden aportar diferentes objetos que puedan estar en el local como aparatos de oficina, ordenadores etc.

La fórmula para obtener el calor producido por los equipos es:

$$Ganacia_equipos = 20 * 0,86$$

Como se mencionó anteriormente 20 W/m² fueron los datos seleccionados inicialmente y se multiplica por 0,86 para poder pasarlo a Kcal/h.

La carga total de verano de cada local es la suma de todas las cargas mencionadas anteriormente.

1.8.2. Cálculo de cargas de invierno

Para el cálculo de las cargas de invierno se debe tener en cuenta que el calor interno ahora es algo favorable por lo que solo se necesita tener en cuenta las cargas exteriores.

El cálculo de las cargas de invierno se realiza a través de la siguiente formula:

$$Ganacia_paredes_clindantes = K * \Delta T * f_viento * S * Cp$$

Donde K es el factor de transmisión, ΔT es la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior, f_viento es el factor del viento y Cp es el coeficiente en relación con la orientación.

Los factores de viento y el coeficiente relacionado con la orientación son los siguientes:

MODULO	ORIENT.	fv	C.p.regimen
001			
CRISTAL	N	1,35	1,15
CRISTAL	NE	1,35	1,15
CRISTAL	E	1,25	1,10
CRISTAL	SE	1,15	1,10
CRISTAL	S	1,00	1,10
CRISTAL	SO	1,10	1,10
CRISTAL	O	1,20	1,15
CRISTAL	NO	1,25	1,15
MURO EXT.	N	1,20	1,15
MURO EXT.	NE	1,20	1,15
MURO EXT.	E	1,15	1,10
MURO EXT.	SE	1,10	1,10
MURO EXT.	S	1,00	1,10
MURO EXT.	SO	1,05	1,10
MURO EXT.	O	1,10	1,15
MURO EXT.	NO	1,15	1,15
CUBIERTA	H	1,00	1,15
SUELO ext		1,00	1,15
LNC		1,00	1,00

Tabla 6: Factores de viento y coeficientes de orientación

1.8.3. Resumen de Cargas de invierno y verano

Las cargas se han calculado con lo mencionado con anterioridad a través de un Excel que se encuentra en el anexo 2.1.A continuación se muestra un resumen de los datos obtenidos.

1.8.3.1.Planta baja

	CARGA VERANO	CARGA INVIERNO
ZONA NORTE		
17		
(Calculada)	85185	32958
3	47917	18539
6	54720	21171
11	75158	29079
22A	69331	26824
22B	37860	14648
ZONA SUR		
46		
(Calculada)	54423	23918
35	9569	4205
40	20334	8936
42	19736	8674
43	14353	6308
44	28707	12616
49	17942	7885
50	11961	5257
51	14353	6308
52	14353	6308
53	14353	6308
54	19736	8674
55	27062	11893
56	14353	6308
57	19736	8674
58	13157	5782
59	13606	5980
60	14353	6308
ZONA ESTE		
36	6957	4722
37	6008	4078

38	6008	4078
39	6008	4078

ZONA OESTE

65	24918	6514
64	16230	4243
	CARGA VERANO	CARGA INVIERNO

ZONA CENTRO

92	26519	6517
2	8936	2196
4	9801	2408
5	19136	4703
7	6522	1603
8	9224	2267
10	4612	1133
12	4612	1133
13	4612	1133
16	4612	1133
18	4612	1133
19	4612	1133
20	19543	4803
21	16214	3985
22C	19471	4785
23	8601	2114
24	6514	1601
25	14944	3673
26	11386	2798
27	8648	2125
28	6687	1643
29	13311	3271
30/31	16776	4123
32	41306	10151
33	7653	1881
34	9224	2267
41	7783	1913
45	7783	1913
47	4785	1176
48	4785	1176
66	23191	5699
67	25366	6234
68	11955	2938
69	29978	7367
70	4612	1133
71	10377	2550
72	11530	2833
73	11530	2833
74	10377	2550

75	18513	4550
76	5361	1318
77	18513	4550
78	11530	2833
79	23060	5667
80	11530	2833
81	8936	2196
82	8936	2196
83/84	7206	1771
85	11530	2833
86	9973	2451
87	9973	2451
88	18513	4550
89	5361	1318
90	18513	4550
91	10377	2550
92	26519	6517
93	11530	2833
94	11530	2833
95	11530	2833
96	11530	2833
97	4612	1133
98-99	16113	3960
100	11530	2833
101	11530	2833
102	18513	4550
103	5361	1318
104	18513	4550
105	11530	2833
106	27574	6776
107	4612	1133
108	19774	4859
109	3286	808
110	3286	808
111	19774	4859
112	13836	3400
113	13836	3400
114	9801	2408
115	18513	4550
116	5361	1318
15	4612	1133
14	2306	567
63	4612	1133
62	4612	1133
9	2306	567
1	116996	41760
61	118517	73613

Tabla 7: Resumen cálculo de cargas planta baja

1.8.3.2.Planta primera

	CARGA VERANO	CARGA INVIERNO
ZONA NORTE		
15		
(Calculado)	10797	3046
4	20713	5844
7	50746	14316
12	53445	15078
17	50746	14316
20B	32391	9138
20A	14846	4188
ZONA OESTE		
51		
(Calculado)	13067	2214
50	13067	2214
ZONA CENTRO		
65		
(Calculado)	22725	3875
2	7034	1199
3	7034	1199
5	4870	830
6	2130	363
8	4870	830
9	4870	830
10	7304	1246
11	6594	1124
13	7913	1349
14	5627	960
16	7034	1199
18	7034	1199
19	7575	1292
22	6493	1107
23	6493	1107
24	6493	1107
25	7298	1244
31	2841	484
32	4870	830
35	4870	830
37	2841	484
40	2841	484
42	4870	830
44	4870	830
45	2841	484

49	4207	717
52	7034	1199
53	10821	1845
54	9198	1568
55	8387	1430
56	35711	6089
57	4870	830
58	9739	1661
59	7034	1199
60	13797	2353
61	9739	1661
62	7034	1199
63	7034	1199
64	9198	1568
66	9198	1568
67	4870	830
68	4870	830
69	4870	830
70	9198	1568
71	9198	1568
72	7034	1199
73	7034	1199
74	4329	738
75	7034	1199
76	8116	1384
77	21643	3690
78	8116	1384
79	9198	1568
80	9198	1568
81	9198	1568
82/83	15691	2676
84	8657	1476
85	11363	1938
86	7034	1199
87	4329	738
88	7034	1199
89	7034	1199
90	9198	1568
91	9198	1568
92	9198	1568
93	9198	1568
94	9198	1568
95	9739	1661
96	7034	1199
97	7034	1199
98	9198	1568
99	7034	1199
R001/R011	26134	4456

R002	8657	1476
R003	8387	1430
R004	8387	1430
38	18802	3206
R005	17314	2952
	CARGA	CARGA
	VERANO	INVIERNO
ZONA SUR		
34		
(Calculada)	17466	4615
26	22924	6057
28	21833	5769
29	11462	3029
30	11462	3029
33	18012	4759
34	18012	4759
36	13100	3461
39	38616	10203
41	13850	3660
43	38644	10211
46	11462	3029
47	19649	5192
R006	17466	4615
R007	8733	2308
R008	8733	2308
R009	8733	2308
R010	25039	6616
1	94952	21647
21	224894	44910
27	10238	2543
48	58676	14406
51	13067	3075
R005	16774	3694

Tabla 8: Resumen cálculo de cargas planta primera

1.9. Cálculo de tuberías

El diseño de la red de tuberías se ha realizado a partir de las cargas de invierno y verano calculadas anteriormente. Dicha red de tuberías suministrará el agua caliente y fría necesaria para cada local. Es muy importante tener en cuenta que no se debe superar una velocidad máxima de 1,8m/s y una pérdida de carga de 250 Pa/m.

Para realizar el dimensionamiento de las tuberías se han utilizado tuberías de acero DIN 2440 y DIN 2448 con pintura anticorrosiva, aislamiento en coquilla elastómera y acabado en chapa de aluminio en las zonas vistas y cubierta. Dicho dimensionamiento se ha realizado a través del caudal que circula por cada tubería y con ayuda de la tabla de cálculo de tuberías según el diagrama de Moody que aparece en el anexo 2: *Diagramas y tablas*.

Es necesario dimensionar tanto la red de tuberías que pasa por todo el centro comercial como cada tubería que llega a cada local para depositar el agua. Por ello se han dimensionado ambas partes, las tuberías generales y las tuberías de cada local.

La fórmula para hallar el caudal necesario es:

$$Q = \frac{\text{Calor total del local}}{\text{Salto termico}}$$

Una vez obtenido el caudal obtenemos las pérdidas de cada circuito de tuberías para poder así hallar la altura efectiva de la bomba. Para ello, se usa la tabla Excel adjuntada en los anexos en el apartado 2.2. *cálculo de tuberías*, midiendo la longitud de la tubería y añadiendo los posibles accesorios que pueda tener con sus respectivas pérdidas. Las pérdidas de cada accesorio aparecen detalladas en el anexo 2: *Diagramas y tablas*. Dichos accesorios pueden ser codos a 90°, codos a 45° o tes.

En el caso de la planta baja se ha optado por poner dos bombas en vez de una para asegurar que siempre se cubre el suministro de agua necesario tanto en invierno como en verano. En el caso de las tuberías de agua caliente, la bomba que suministra el sector

derecho tendría una altura efectiva de 14,24m.c.a. Por otro lado, la bomba que suministraría el sector izquierdo tendría una altura efectiva de 16,96m.c.a. En cuanto a las tuberías de agua fría, la bomba que suministra el sector derecho debe tener una altura efectiva de 21,55m.c.a. Por el contrario, la bomba que suministra el sector izquierdo debe tener una altura efectiva de 23,01m.c.a.

Por otro lado, en la planta primera se ha seguido con la misma decisión tomada para la planta baja, lo cual implica que se instalarán dos bombas una por cada sector. En cuanto a las tuberías de agua fría la bomba que suministra el sector derecho tendrá una altura de 26,92m.c.a y la encargada del suministro del sector izquierdo tendrá una altura de 24,05m.c.a. En el caso de las tuberías de agua caliente la bomba encargada del sector derecho tendrá una altura efectiva de 24,49m.c.a. mientras que la encargada del sector izquierdo tendrá una altura efectiva de 19,3m.c.a.

Las bombas seleccionadas serán bombas centrífugas acopladas a motores eléctricos trifásicos y equipadas con válvulas de corte, filtros, manguitos, reductores, manómetros y anclajes anti vibrantes sobre bancada metálica.

Los resultados pueden observarse en los anexos en el apartado 2.2 *Calculo de tuberías*.

1.10. Cálculo de conductos

La red de conductos se diseña a través de aire suministrado en la zona del mall de cada planta. Una vez obtenida esa cantidad se divide entras las diferentes redes que aparecen en la planta del edificio.

Los conductos serán de chapa galvanizada de espesor preceptivo, aislado con manta de lana de vidrio de espesor preceptiva con protección en chapa de aluminio, en zonas exteriores y en verticales. En fibra tipo Climaver Neto en tramos horizontales interiores, de baja presión.

Su dimensionamiento se realizará teniendo en cuenta que la velocidad máxima es de

12m/sg y que la perdida de carga máxima es de 2Pa/m.

En el caso de la planta baja se dispone de un caudal de 91485 m³/h a dividir entre 9 redes de conductos. Con ello se calculará el caudal que pasa por cada red de conductos y se

dimensionará dicha red con las tablas que aparecen en los anexos en la parte 2.3. *Cálculo de conductos*.

Por otro lado, en la planta primera se dispone de un caudal de $134133 \text{ m}^3/\text{h}$ a dividir entre 14 redes de conductos. Con ello se calculará el caudal que circula por cada red y se dimensionará dicha red. Los cálculos pueden observar en los planos de conductos que aparecen en el *punto 3 del anexo: planos*.

1.11. Selección de equipos

La selección de equipos necesaria se ha realizado a partir de los cálculos mencionados anteriormente. Como se ha observado los cálculos realizados han sido de los locales y del mall de cada planta. A cada local se le suministra agua caliente y agua fría dejando que cada propietario sea libre de la elección de los fancoils de su establecimiento. Por otro lado, el mall se ha climatizado mediante una red de conductos.

Los equipos necesarios que se debe seleccionar son: grupos frigoríficos, calderas, climatizadores, bombas y difusores.

1.11.1. Grupos frigoríficos

Para la selección de los grupos frigoríficos es imprescindible tener en cuenta la potencia frigorífica necesaria para cada planta teniendo en cuenta el mall y los locales.

La potencia frigorífica total es de 4125372 Kcal/h . Dicha potencia se pasa a kW para poder seleccionar un equipo. El resultado obtenido es de $4797,9 \text{ kW}$.

Se ha decidido seleccionar 4 enfriadores que se instalarán en la cubierta. Cada enfriador proporcionara $1199,5 \text{ kW}$. La selección del grupo frigorífico será el mismo para los 4 enfriadores necesarios.

El modelo seleccionado pertenece a la empresa Carrier, es un sistema de refrigeración por condensación de agua. Dicha enfriadora condensa agua con compresor de tornillo de velocidad variable y utiliza un refrigerante HFO R-1234ze o R-515B. La referencia de la enfriadora es 30XW-VZE.

Los datos característicos de dicha caldera pueden encontrarse en el *anexo 3*. en equipos seleccionados.

1.11.2. Calderas

Para la selección de las calderas se tienen en cuenta las pérdidas de los locales y del mall y se realiza el mismo procedimiento mencionado en el apartado de grupos frigoríficos.

En este caso la potencia total obtenida del edificio es de 1044144 Kcal/h lo que equivale a 1214,3Kw.

Se ha decidido instalar 4 calderas en la cubierta para suministrar la potencia necesaria. Con lo cual cada Caldera debería suministrar 303,575 KW. Dichas calderas son de la marca BAXI.El modelo seleccionado es EuroCondens SGB 400.

Los datos característicos de dicha caldera pueden encontrarse en el anexo 3 en equipos seleccionados.

1.11.3. Bombas

La selección de bombas se realiza con los datos obtenidos en el apartado de cálculo de tuberías. Para la selección se debe tener en cuenta el caudal y la perdida de carga. Se seleccionarán 4 bombas por plantas Para poder garantizar el suministro de agua se tendrán dos bombas por planta y por sección de funcionamiento.Una de ellas estará en funcionamiento mientras que la otra estará de reserva. Es por esto por lo que se necesitan las 4 bombas mencionadas anteriormente.

Las bombas que se han seleccionado pertenecen a la marca Wilo modelo Atoms GIGA-N de dos pares de polos. A continuación, se muestra una tabla resumen de las diferentes bombas necesarias tanto de agua fría como de agua caliente:

Bombas Agua caliente	Perdida (m.c.a)	Caudal (m ³ /h)	Modelo
Planta Baja derecha 1	14,24	54,6	50/125-3/2
Planta baja derecha 2	14,24	54,6	50/125-3/2

Planta baja izquierda 1	19,96	174,1	80-160-11/2
Planta baja izquierda 2	19,96	174,1	80-160-11/2
Planta primera derecha 1	24,49	28,4	32-125-1,1/2
Planta primera derecha 2	24,49	28,4	32-125-1,1/2
Planta primera izquierda 1	13,9	32,7	40-125-2,2/2
Planta primera izquierda 2	13,9	32,7	40-125-2,2/2

Bombas Agua Fría	Perdida (m.c.a)	Caudal (m³/h)	Modelo
Planta Baja derecha 1	21,55	176,6	80/160-11/2
Planta baja derecha 2	21,55	176,6	80/160-11/2
Planta baja izquierda 1	23,01	225,8	80/160-11/2
Planta baja izquierda 2	23,01	225,8	80/160-11/2
Planta primera derecha 1	26,92	135,9	65/160-7,5/2
Planta primera derecha 2	26,92	135,9	65/160-7,5/2
Planta primera izquierda 1	24,05	157,7	80/160-11/2
Planta primera izquierda 2	24,05	157,7	80/160-11/2

Tabla 9: Resumen de la selección de bombas

Los datos técnicos de las bombas se encuentran en el anexo 3 en el apartado de equipos seleccionados.

1.11.4. Climatizadores

Los climatizadores son unidades de tratamiento de aire. Dichas unidades distribuyen el aire de forma equitativa con lo cual hallaremos el caudal de aire que atraviesa la cada planta. Una vez obtenido dicho caudal lo dividiremos en los diferentes circuitos de que hay en cada planta.

En el caso de la planta baja el caudal de aire suministrado corresponde a 91485 m³/h. Esta planta posee 9 circuitos. Por ello, instalaremos 9 climatizadores de 10165 m³/h cada uno. A partir de estos datos seleccionamos 9 climatizadores de la marca Carrier cuyo modelo es: Unidad de tratamiento de aire de doble flujo de alta eficiencia 39HXE.

En el caso de la planta primera el caudal de aire es 134133 m³/h. En esta planta disponemos de 14 circuitos por los que repartir el aire a partes iguales por lo que instalaremos 14 climatizadores que aporten un caudal de 9580,9 m³/h cada uno. Con estos datos seleccionamos los climatizadores de la marca Carrier cuyo modelo es: Unidad de tratamiento de aire de doble flujo de alta eficiencia 39 HXE.

Los datos característicos de los climatizadores pueden encontrarse en el punto 3 del anexo: Equipos seleccionados.

1.11.5. Difusores

Para la selección de los difusores es necesario calcular el caudal de aire que circulará por cada uno de ellos. Como hemos mencionado en los climatizadores el aire se reparte en parte iguales con lo cual habría que dividir el total entre el número de difusores para hallar el caudal de cada difusor y seleccionar así el difusor correcto.

En cuanto a la planta baja, como se ha mencionado anteriormente, tenemos 9 circuitos por el que circulará aire con lo cual cada circuito tendrá un caudal de 10165 m³/h. A continuación, se muestra una tabla con el número de difusores y el tipo de difusor de cada uno de esos 9 circuitos. En este caso se ha seleccionado un difusor de impulsión de aire horizontal radial con deflectores de aire fijos para todos los difusores de esta planta. A continuación, se muestra una tabla resumen:

DISFUSORES PLANTA BAJA

Circuito	Numero de difusores	Caudal	Modelo difusor
Planta baja circuito 1	64	158,82	ADLR-A
Planta baja circuito 2	49	207,45	ADLR-A
Planta baja circuito 3	69	147,32	ADLR-A
Planta baja circuito 4	75	135,53	ADLR-A
Planta baja circuito 5	51	199,32	ADLR-A
Planta baja circuito 6	53	191,79	ADLR-A
Planta baja circuito 7	53	191,79	ADLR-A
Planta baja circuito 8	50	203,32	ADLR-A
Planta baja circuito 9	50	203,32	ADLR-A

Tabla 9: Resumen de la selección de difusores planta baja

En cuanto a la primera planta el caudal de aire total es de 134133 m³/h. Esta planta cuenta con 14 circuitos con lo que por cada circuito circularán 9580,93 m³/h. A continuación, se muestra una tabla con el número de difusores por circuito y el tipo de difusor que se instalaría. En este caso se ha seleccionado un difusor de impulsión de aire horizontal radial con deflectores de aire fijos para todos los difusores de esta planta. A continuación, se muestra una tabla resumen:

Circuito	Numero de difusores	Caudal	Modelo difusor
Planta primera circuito 1	52	184,25	ADLR-A
Planta primera circuito 2	30	319,26	ADLR-A
Planta primera circuito 3	49	195,53	ADLR-A
Planta primera circuito 4	47	203,85	ADLR-A
Planta primera circuito 5	52	184,25	ADLR-A
Planta primera circuito 6	46	208,28	ADLR-A
Planta primera circuito 7	45	212,9	ADLR-A
Planta primera circuito 8	38	252,13	ADLR-A
Planta primera circuito 9	52	184,25	ADLR-A
Planta primera circuito 10	48	199,62	ADLR-A
Planta primera circuito 11	83	115,43	ADLR-A
Planta primera circuito 12	83	115,43	ADLR-A
Planta primera circuito 13	76	126,07	ADLR-A
Planta primera circuito 14	80	119,76	ADLR-A

Tabla 10: Resumen de la selección difusores planta primera

Los datos característicos de los difusores aparecen en el *anexo 3*. en el apartado de equipos seleccionado

2. ANEXOS

2.1. Cálculo de cargas

2.1.1. Cálculo de cargas invierno

2.1.1.1. Planta baja

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			893,4		893,4	2,60	21,8	1,35	1,15	78615
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			481,1		481,1	2,60	21,8	1,25	1,10	37491
CRISTAL	SE			12,6		12,6	2,60	21,8	1,15	1,10	903
CRISTAL	S			213,0		213,0	2,60	21,8	1,00	1,10	13280
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				11520,0		11520,0	1,10	14,0	1,00	1,15	204019
LNC				72,0		72,0	1,10	10,9	1,00	1,00	863
VOLUMEN	0									TOTAL	335172

Tabla 11: Cálculo de cargas de invierno planta baja esquina derecha

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			96,0		96,0	2,60	21,8	1,35	1,15	8448
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			33,0		33,0	2,60	21,8	1,25	1,10	2572
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			120,0		120,0	2,60	21,8	1,20	1,15	9386
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	-33,0	33,0	0,65	21,8	1,15	1,10	592
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				1140,5		1140,5	1,10	14,0	1,00	1,15	20198
LNC				47,1		47,1	1,10	10,9	1,00	1,00	565
VOLUMEN	0									TOTAL	41760

Tabla 12: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 001

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			120,0		120,0	2,60	21,8	1,35	1,15	10559
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				1152,0		1152,0	1,10	14,0	1,00	1,15	20402
LNC				166,5		166,5	1,10	10,9	1,00	1,00	1996
VOLUMEN	0									TOTAL	32958

Tabla 13: Calculo de cargas de invierno planta baja local 17

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			33,0		33,0	2,60	21,8	1,25	1,10	2572
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	-33,0	33,0	0,65	21,8	1,15	1,10	592
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				88,0		88,0	1,10	14,0	1,00	1,15	1558
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4722

Tabla 14: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 36

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			108,0		108,0	2,60	21,8	1,35	1,15	9504
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				728,0		728,0	1,10	14,0	1,00	1,15	12893
LNC				126,9		126,9	1,10	10,9	1,00	1,00	1522
VOLUMEN	0									TOTAL	23918

Tabla 15: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 46

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			108,0		108,0	2,60	21,8	1,35	1,15	9504
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			360,0		360,0	2,60	21,8	1,25	1,10	28057
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			99,0		99,0	2,60	21,8	1,00	1,10	6172
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			96,0		96,0	2,60	21,8	1,20	1,15	7509
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				1242,5		1242,5	1,10	14,0	1,00	1,15	22005
LNC				30,6		30,6	1,10	10,9	1,00	1,00	367
VOLUMEN	0									TOTAL	73613

Tabla 16: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 61

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			36,0		36,0	2,60	21,8	1,20	1,15	2816
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				208,8		208,8	1,10	14,0	1,00	1,15	3698
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	6514

Tabla 17: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 65

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,46	21,8	1,00	1,15	0
SUELO ext				368,0		368,0	1,10	14,0	1,00	1,15	6517
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	6517

Tabla 18: Cálculo de cargas de invierno planta baja local 92

2.1.1.2. Primera planta

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			132,0	0,0	132,0	0,65	21,8	1,20	1,15	2581
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			120,0	0,0	120,0	0,65	21,8	1,10	1,15	2151
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			1400,5		1400,5	0,46	21,8	1,00	1,15	16151
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				63,8		63,8	1,10	10,9	1,00	1,00	764
VOLUMEN	0									TOTAL	21647

Tabla 19: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 001

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			24,6	0,0	24,6	0,65	21,8	1,20	1,15	481
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			160,0		160,0	0,46	21,8	1,00	1,15	1845
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				60,0		60,0	1,10	10,9	1,00	1,00	719
VOLUMEN	0									TOTAL	3046

Tabla 20 Cálculo de cargas de invierno planta primera local 15

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T*int - T*ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			132,0	0,0	132,0	0,65	21,8	1,20	1,15	2581
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			138,0	0,0	138,0	0,65	21,8	1,15	1,10	2474
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			3325,0	0,0	3325,0	0,46	21,8	1,00	1,15	38345
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				126,0		126,0	1,10	10,9	1,00	1,00	1511
						0,0					
VOLUMEN	0									TOTAL	44910

Tabla 21: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 21

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup bruta	Descuento	Sup Neta	K	T'int - T*ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			25,5	0,0	25,5	0,65	21,8	1,00	1,10	397
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			24,0	0,0	24,0	0,65	21,8	1,10	1,15	430
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			148,8		148,8	0,46	21,8	1,00	1,15	1715
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
						0,0					
VOLUMEN	0									TOTAL	2543

Tabla 22: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 27

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			48,0	0,0	48,0	0,65	21,8	1,00	1,10	748
MURO EXT.	SO			12,0	0,0	12,0	0,65	21,8	1,05	1,10	196
MURO EXT.	O			24,0	0,0	24,0	0,65	21,8	1,10	1,15	430
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			256,0		256,0	0,46	21,8	1,00	1,15	2952
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				24,0		24,0	1,10	10,9	1,00	1,00	288
VOLUMEN	0									TOTAL	4615

Tabla 23: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 34

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	0,2 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			36,0	0,0	36,0	0,65	21,8	1,15	1,10	645
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			96,0	0,0	96,0	0,65	21,8	1,00	1,10	1496
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			96,0	0,0	96,0	0,65	21,8	1,10	1,15	1721
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			860,5		860,5	0,46	21,8	1,00	1,15	9923
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				51,8		51,8	1,10	10,9	1,00	1,00	620
VOLUMEN	0									TOTAL	14406

Tabla 24: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 48

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			48,0	0,0	48,0	0,65	21,8	1,10	1,15	860
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			192,0		192,0	0,46	21,8	1,00	1,15	2214
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3075

Tabla 25: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 51

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			336,0		336,0	0,46	21,8	1,00	1,15	3875
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3875

Tabla 26: Cálculo de cargas de invierno planta primera local 65

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		0,2 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,60	21,8	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,60	21,8	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,60	21,8	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,60	21,8	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			46,5	0,0	46,5	0,65	21,8	1,15	1,10	834
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,65	21,8	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			248,0		248,0	0,46	21,8	1,00	1,15	2860
SUELO ext				0,0		0,0	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,10	10,9	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3694

Tabla 27: Cálculo de cargas de invierno planta primera local R005

2.1.2. Cálculo de cargas verano

2.1.2.1. Planta baja

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización local Esquina derecha										31 de mayo de 2022											
Planta:		Baja			Zona:		Norte/Este/Sur																
DIMENSIONES:		X		=		11.520,00 m2		HORA SOLAR:		16													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		893,40 m2 x		38 x		0,48		16.296		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		481,05 m2 x		38 x		0,48		8.774		DIFERENCIA		-0,5						2,3			
SE		Cristal		12,60 m2 x		38 x		0,48		230													
SUR		Cristal		213,00 m2 x		41 x		0,48		4.192													
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48															
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48															
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48															
Claraboya		m2 x		402 x		0,48																	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								87.120					
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		403.200,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		101.897	
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								189.017					
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								794.434					
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65		Sensible		50.400,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		-6.426			
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65		Latente		50.400,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		72.177			
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65		SUBTOTAL								65.751					
NO		Pared		m2 x		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								860.185					
Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46																	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46																	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		1.600,05 m2 x		-0,5 x		2,60		-2.080		FACTOR CALOR SENSIBLE		605.417		Efec. Sens. Local		=		0,76					
Tabiques LNC		166,71 m2 x		-0,3 x		1,20		-60				794.434		Efec. Total Local									
Techo LNC		72,00 m2 x		-0,3 x		2,02		-44		ADP Indicado=								°C					
Suelo		11.520,00 m2 x		-0,3 x		1,10		-3.802		ADP Seleccionado=				12				°C					
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10																	
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00																	
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30																	
CALOR INTERNO								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Personas		1.440		Personas		x		57		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Alumbrado		230.400		Wattios x 0,86		x		1,25		CAUDAL DE AIRE M3/H		605.417		Sensible Local		=		182.630					
Aplicaciones, etc.				230.400		x		0,86		0,3 X		11,05		▲T									
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL								551.410		Observaciones:													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		55.141													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								606.551															
Aire Exterior		50.400,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-1.134											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								605.417															

Tabla 28: Cálculo cargas verano planta baja esquina derecha

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización local 001											31 de mayo de 2022														
Planta:		Baja			Zona:		Noroeste																				
DIMENSIONES:		X		=		1.140,50 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE														
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr						
NORTE		Cristal		96,00		m2 x		38		x		0,48		1.751		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3			
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,48						Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,48						DIFERENCIA		-0,5						2,3			
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48						CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		41		x		0,48																	
SO		Cristal		m2 x		379		x		0,48						Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
OESTE		Cristal		120,00		m2 x		523		x		0,48		30.125		Personas		143		Personas		x		55			
NO		Cristal		m2 x		335		x		0,48						Aplicaciones								7.865			
Claraboya				m2 x		402		x		0,48						SUBTOTAL											
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				10		%				781						
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65						Aire Ext.		39.917,50		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		10.081	
NE		Pared		m2 x				x		0,65						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65																	
SE		Pared		m2 x				x		0,65						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65																	
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65						CALOR AIRE EXTERIOR											
OESTE		Pared		m2 x		3,1		x		0,65																	
NO		Pared		m2 x				x		0,65						Sensible		5.005,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		-631	
Tejado-Sol				m2 x		8,1		x		0,46						Latente		5.005,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		7.161	
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46						SUBTOTAL											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				10		%				781						
Total Cristal				216,00		m2 x		-0,5		x		2,60		-281		FACTOR CALOR SENSIBLE		91.727		Efec. Sens. Local				=		0,83	
Tabiques LNC				47,10		m2 x		-0,3		x		1,20		-17		110.467		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		-0,3		x		2,02						ADP Indicado=											
Suelo				1.140,50		m2 x		-0,3		x		1,10		-376								ADP Seleccionado=					
Suelo exterior				m2 x		-0,5		x		1,10						12											
Puertas				m2 x		-0,5		x		2,00												CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Infiltración				m3/h x		-0,5		x		0,30						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc											
																						25,0					
																-											
																						12					
																ADP)											
																						=					
																27.670											

Tabla 29: Cálculo cargas verano planta baja local 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización local 65										31 de mayo de 2022											
Planta:		Baja			Zona:		OESTE																
DIMENSIONES:		X		=		208,80 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Exteriores		24,5		19,6		64		12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Personas		26		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		36,00 m2 x		523 x		0,48		9.037		Aplicaciones								1.430			
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48				SUBTOTAL								1.430			
		Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		143			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.573				
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		7.388,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								3.420			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								23.731			
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				Sensible		910,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3			
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65				Latente		910,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72			
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				SUBTOTAL								1.187			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								24.918			
		Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46				A.D.P.											
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE						20.311		Efec. Sens. Local		=	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		23.731		Efec. Total Local						0,86				
Total Cristal		36,00 m2 x				-0,5 x		2,60		-47		ADP Indicado=						°C					
Tabiques LNC		m2 x				-0,3 x		1,20				ADP Seleccionado=		12				°C					
Techo LNC		m2 x				-0,3 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		208,80 m2 x				-0,3 x		1,10		-69		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Suelo exterior		m2 x				-0,5 x		1,10				CAUDAL DE AIRE MSH		20.311		Sensible Local		=		6.127			
Puertas		m2 x				-0,5 x		2,00				0,3 X		11,05		ΔT							
Infiltración		m3/h x				-0,5 x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:												
Personas		26		Personas		x		57		1.482		CALCULADO POR:											
Alumbrado		4.176		Wattios x 0,86		x		1,25		4.489													
Aplicaciones, etc.				4.176		x		0,86		3.591													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									18.484														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.848												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									20.332														
Aire Exterior		910,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-20											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									20.311														

Tabla 30: Cálculo cargas verano planta baja local 65

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización local 092										31 de mayo de 2022											
Planta:		Baja		Zona:		Centro																	
DIMENSIONES:		X		=		368,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		46		Personas		x		55		2.530			
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL						2.530							
Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		253					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								2.783					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		12.880,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		3.255	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						6.038					
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						24.418					
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		Sensible		1.610,00		m3/h x		-0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		-205			
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65		Latente		1.610,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2.306			
OESTE		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		SUBTOTAL						2.100					
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						26.519					
Tejado-Sol		m2 x		8,1		x		0,48															
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,48															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal		m2 x		-0,5		x		2,60		FACTOR		18.380		Efec. Sens. Local		=		0,75					
Tabiques LNC		m2 x		-0,3		x		1,20		CALOR SENSIBLE		24.418		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		-0,3		x		2,02		ADP Indicado=						°C							
Suelo		368,00 m2 x		-0,3		x		1,10		ADP Seleccionado=		12				°C							
Suelo exterior		m2 x		-0,5		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas		m2 x		-0,5		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración		m3/h x		-0,5		x		0,30		CALIDAD DE AIRE M3H		18.380		Sensible Local				=		5.545			
				0,3 X				11,05		ΔT													
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:													
Personas		46		Personas		x		57		2.622													
Alumbrado		7.360		Wattios x 0,86		x		1,25		7.912													
Aplicaciones, etc.				7.360		x		0,86		6.330													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:											
SUBTOTAL								16.743															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		1.674											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								18.417															
Aire Exterior		1.610,00		m3/h x		-0,5 x		0,15 BF x 0,3		-36													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								18.380															

Tabla 31: Cálculo cargas verano planta baja local 92

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																										
Proyecto:		Climatización local 017										31 de nayo de 2022														
Planta:		Baja			Zona:		Norte																			
DIMENSIONES:		X		=		1.152,00 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO														
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		120,00 m2 x		38 x		0,48		2.189		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3						
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0						
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3						
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE														
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72						
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Personas		144		Personas		x		55						
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48				Aplicaciones														
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48				SUBTOTAL						7.920								
Claraboya				m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		792						
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL									8.712						
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		40.320,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72						
NE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						18.902								
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						78.610								
SE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				Sensible		5.040,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3						
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65				Latente		5.040,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72						
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				SUBTOTAL						6.575								
NO		Pared		m2 x		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						85.185								
Tejado-Sol				m2 x		8,1 x		0,46				A.D.P.														
Tejado-Sombra				m2 x		x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		59.708		Efec. Sens. Local		=		0,76						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		78.610		Efec. Total Local													
Total Cristal									120,00 m2 x		-0,5 x		2,60		ADP Indicado=				°C							
Tabiques LNC									166,50 m2 x		-0,3 x		1,20		ADP Seleccionado=		12		°C							
Techo LNC									m2 x		-0,3 x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo									1.152,00 m2 x		-0,3 x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior									m2 x		-0,5 x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3H		59.708		Sensible Local		=		18.011			
Puertas									m2 x		-0,5 x		2,00		0,3 X		11,05		ΔT							
Infiltración									m3/h x		-0,5 x		0,30		Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES		8.208		Nº DE O.T.:													
Personas		144		Personas		x		57		8.208		CALCULADO POR:														
Alumbrado		23.040		Wattios x 0,86		x		1,25		24.768																
Aplicaciones, etc.				23.040		x		0,86		19.814																
Potencia						x																				
Ganancias Adicionales						x																				
SUBTOTAL									54.383																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		5.438															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									59.821																	
Aire Exterior		5.040,00		m3/h x		-0,5 x		0,15 BF x 0,3		-113																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									59.708																	

Tabla 32: Cálculo cargas verano planta baja local 17

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización local 036										31 de mayo de 2022											
Planta:		Baja			Zona:		ESTE																
DIMENSIONES:		X			=			88,00 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.			FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		33,00 m2 x		38 x		0,48		602		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Personas		11		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48				Aplicaciones								605			
NO		Cristal		m2 x		336 x		0,48				SUBTOTAL						605					
Claraboya		m2 x		402 x				0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		61			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				666							
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		3.080,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.444					
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.454					
SE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				Sensible		385,00		m3/h x		-0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		-49			
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65				Latente		385,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		551			
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				SUBTOTAL						502					
NO		Pared		m2 x		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						6.957					
Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46						A. D. P.											
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		5.010		Efec. Sens. Local		=		0,78			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		-43		Efec. Total Local									
Total Cristal		33,00 m2 x		-0,5 x		2,60				-43		ADP Indicado=								°C			
Tabiques LNC		m2 x		-0,3 x		1,20				-29		ADP Seleccionado=		12						°C			
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		88,00 m2 x		-0,3 x		1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10						CAUDAL DE AIRE M3/H		5.010		Sensible Local		=		1.511			
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00						0,3 X		11,05		ΔT							
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30						Observaciones:											
CALOR INTERNO										TOTALES		627		Nº DE O.T.:									
Personas		11		Personas		x		57		627		CÁLCULO POR:											
Alumbrado		1.760		Wattios x 0,86		x		1,25		1.892													
Aplicaciones, etc.				1.760		x		0,86		1.514													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										4.563													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		456											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5.019													
Aire Exterior		385,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		-9													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5.010													

Tabla 33: Cálculo cargas verano planta baja local 36

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización local 046											31 de mayo de 2022								
Planta:		Baja			Zona:		Sur														
DIMENSIONES:		X		=		728,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		108,00 m2 x		38 x		0,48		1.970		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE									
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Personas		91		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48				Aplicaciones								5.005	
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48								SUBTOTAL				5.005	
Claraboya		m2 x		402 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		501	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL				5.506					
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65				Aire Ext.		25.480,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								11.945	
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								50.268	
SE		Pared		m2 x		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				Sensible		3.185,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65				Latente		3.185,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65								SUBTOTAL				4.155	
NO		Pared		m2 x		x		0,65													
Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46						GRAN CALOR TOTAL								54.423	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES				A.D.P.									
Total Cristal		108,00 m2 x		-0,5 x		2,60		-140				FACTOR CALOR SENSIBLE		38.323		Efec. Sens. Local		=		0,76	
Tabiques LNC		126,90 m2 x		-0,3 x		1,20		-46						50.268		Efec. Total Local					
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02						ADP Indicado=								°C	
Suelo		728,00 m2 x		-0,3 x		1,10		-240				ADP Seleccionado=				12				°C	
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25,0		-		12 ADP)=	
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H				38.323		Sensible Local		=	
												0,3 X				11,05		ΔT		11.560	
Personas		91		Personas		x		57		5.187		Observaciones:									
Alumbrado		14.560		Wattios x 0,86		x		1,25		15.652											
Aplicaciones, etc.				14.560 x		0,86				12.522											
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL								34.905													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		3.490											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								38.395													
Aire Exterior		3.185,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								38.323													

Tabla 34: Cálculo cargas verano planta baja local 46

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización local 061										31 de mayo de 2022									
Planta:		Baja			Zona:		Suroeste														
DIMENSIONES:		X		=		1.242,50 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		36,00 m2 x		38 x		0,48		657		DIFERENCIA		-0,5				2,3			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48													
SUR		Cristal		99,00 m2 x		41 x		0,48		1.948											
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48													
OESTE		Cristal		96,00 m2 x		523 x		0,48		24.100											
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48													
		Claraboya		m2 x		402 x		0,48													
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				9.378							
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		43.487,50		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		x		0,65													
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65													
SE		Pared		m2 x		x		0,65													
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65													
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65													
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65													
NO		Pared		m2 x		x		0,65													
		Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46													
		Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTO		91.072		Efec. Sens. Local						0,82	
Total Cristal		231,00		m2 x		-0,5 x		2,60		-300		111.440		Efec. Total Local							
Tabiques LNC		30,60		m2 x		-0,3 x		1,20		-11		ADP Indicador								°C	
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02						ADP Seleccionador		12						°C	
Suelo		1.242,50		m2 x		-0,3 x		1,10		-410											
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10															
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00															
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30															
CALOR INTERNO								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	
Personas		155		Personas		x		57		8.835		Observaciones:									
Alumbrado		24.850		Wattios x 0,86		x		1,25		26.714											
Aplicaciones, etc.				24.850		x		0,86		21.371											
Potencia				x								Nº DE O.T.:									
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:									
SUBTOTAL								82.904													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		8.290									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								91.194													
Aire Exterior		5.425,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-122									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								91.072													

Tabla 35: Cálculo cargas verano planta baja local 61

2.1.2.2. Primera planta

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización local 001								31 de mayo de 2022									
Planta:		Primera		Zona:	Norte														
DIMENSIONES:		X		=		1.400,50 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal	m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3		
NE		Cristal	m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal	m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5						2,3		
SE		Cristal	m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal	m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3 x		x		0,72		
SO		Cristal	m2 x		379 x		0,48		Personas		175		Personas		x		55		
OESTE		Cristal	m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones								9.625		
NO		Cristal	m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL						9.625				
Claraboya			m2 x		402 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						10.588					
NORTE		Pared	132,00 m2 x		x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared	m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						10.588				
ESTE		Pared	m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						86.962				
SE		Pared	m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared	m2 x		3,1 x		0,65		Sensible		6.125,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		
SO		Pared	m2 x		6,5 x		0,65		Latente		6.125,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		
OESTE		Pared	120,00 m2 x		3,1 x		0,65		242		SUBTOTAL						7.991		
NO		Pared	m2 x		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						94.952				
Tejado-Sol		1.400,50 m2 x	8,1 x		0,46		5.162		A.D.P.										
Tejado-Sombra		m2 x	x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		76.374		Efec. Sens. Local		=		0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		-23		86.962		Efec. Total Local							
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60				ADP Indicado*						°C			
Tabiques LNC		63,75 m2 x		-0,3 x		1,20				ADP Seleccionado*		12				°C			
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Suelo		m2 x		-0,3 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12			
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		76.374		Sensible Local		=			
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00				0,3 X		11,05		ΔT		23.039			
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30				Observaciones:									
CALOR INTERNO						TOTALES		9.975		Nº DE O.T.:									
Personas		175		Personas		x		57		CALCULADO POR:									
Alumbrado		28.010		Wattios x 0,86		x		1,25											
Aplicaciones, etc.				28.010		x		0,86											
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL						69.555													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		6.956									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						76.511													
Aire Exterior		6.125,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						76.374													

Tabla 36: Cálculo cargas verano planta primera local 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización local 015										31 de mayo de 2022															
Planta:		Primera			Zona:		Norte																				
DIMENSIONES:		X		=		160,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3							
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0							
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3							
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE																	
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48								Infiltración				m3/h x		2,3		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas				20		Personas		x		55		1.100					
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones																	
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL																	
Claraboya		m2 x		402 x		0,48										COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				110	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.210									
NORTE		Pared		24,60 m2 x				x		0,65		Aire Ext.				m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72					
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.210							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								9.884							
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65										Sensible				700,00		m3/h x	
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65		Latente				700,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		1.002			
OESTE		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		SUBTOTAL															
NO		Pared		m2 x				x		0,65								590				GRAN CALOR TOTAL					
Tejado-Sol		160,00 m2 x		8,1		x		0,46																			
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		m2 x		-0,5		x		2,60		-22		FACTOR CALOR SENSIBLE		8.674		Efec. Sens. Local		=				0,88					
Tabiques LNC		60,00 m2 x		-0,3		x		1,20						9.884		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		-0,3		x		2,02				ADP Indicado=								°C							
Suelo		m2 x		-0,3		x		1,10				ADP Seleccionado=								12				°C			
Suelo exterior		m2 x		-0,5		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		-0,5		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración		m3/h x		-0,5		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		8.674		Sensible Local		=				2.617					
												0,3 X		11,05		ΔT											
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:																	
Personas		20		Personas		x		57		1.140																	
Alumbrado		3.200		Wattios x 0,86		x		1,25		3.440																	
Aplicaciones, etc.				3.200		x		0,86		2.752																	
Potencia						x						Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:															
SUBTOTAL								7.900																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		790															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								8.690																			
Aire Exterior		700,00		m3/h x		-0,5		x		0,15		BF x 0,3															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								8.674																			

Tabla 37: Cálculo de cargas verano planta primera local 15

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización local 021										31 de mayo de 2022										
Planta:		Primera			Zona:		Norte															
DIMENSIONES:		X		=		3.325,00 m2			HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		ORENSE								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Exteriores		24,5		19,6		64		12,3		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48														
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48				Personas		416		Personas		x		55		
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48				Aplicaciones								22.880		
Claraboya		m2 x		402 x		0,48						SUBTOTAL										
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				2.288			
CALOR LATENTE DEL LOCAL									25.168		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
NORTE		Pared		156,00		m2 x		x		0,65							Aire Ext.		m3/h x		2,3 x	
NE		Pared		m2 x		m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE		Pared		138,00		m2 x		x		0,65												
SE		Pared		m2 x		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		x		0,65												
SO		Pared		m2 x		6,5 x		x		0,65		Sensible		14.560,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		x		0,65		Latente		14.560,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		
NO		Pared		m2 x		m2 x		x		0,65		SUBTOTAL										
Tejado-Sol				3.325,00		m2 x		8,1 x		0,46										18.995		
Tejado-Sombra		m2 x		m2 x		x		0,46		12.254		GRAN CALOR TOTAL										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A. D. P.		FACTOR CALOR SENSIBLE									
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60		-45		180.731		Efec. Sens. Local							=		0,88	
Tabiques LNC		126,00		m2 x		-0,3 x		1,20				205.899		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02						ADP Indicado=								°C		
Suelo		m2 x		-0,3 x		1,10						ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00																
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30						Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
CALOR INTERNO									TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H		180.731		Sensible Local		=		54.519			
Personas		416		Personas		x		57		23.712		Observaciones:										
Alumbrado		66.500		Wattios x 0,86		x		1,25		71.488												
Aplicaciones, etc.				66.500		x		0,86		57.190												
Potencia						x						Nº DE O.T.:										
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										
SUBTOTAL									164.599		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				16.460												
Aire Exterior									14.560,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3				-328	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									180.731		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

Tabla 38: Cálculo de cargas verano planta primera local 21

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización local 027										31 de mayo de 2022									
Planta:		Primera			Zona:		Sur														
DIMENSIONES:		X		=		148,75 m2		HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		ORENSE							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		19		Personas		x		55		1.045	
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL										1.045	
Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				105	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.150	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.150			
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								9.371			
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		25,50 m2 x		3,1 x		0,65		Sensible		865,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		-85	
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65		Latente		865,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		952	
OESTE		Pared		24,00 m2 x		3,1 x		0,65		SUBTOTAL										868	
NO		Pared		m2 x		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								10.238			
Tejado-Sol		148,75 m2 x		8,1 x		0,46		548		A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46				FACTOR		8.221		Efec. Sens. Local		=				0,88	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		51		48		548		9.371		Efec. Total Local									
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60				ADP Indicado										°C	
Tabiques LNC		m2 x		-0,3 x		1,20				ADP Seleccionado		12								°C	
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		-0,3 x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		8.221		Sensible Local		=				2.480	
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00				0,3 X		11,05		ΔT							
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO		TOTALES		1.083		3.198		2.559		Nº DE O.T.:											
Personas		19		Personas		x		57		CALCULADO POR:											
Alumbrado		2.975		Wattios x 0,86		x		1,25													
Aplicaciones, etc.				2.975		x		0,86													
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL								7.487													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		749											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								8.236													
Aire Exterior		865,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3										-15	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								8.221													

Tabla 39: Cálculo de cargas verano planta primera local 27

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización local 034										31 de mayo de 2022													
Planta:		Primera			Zona:		Sur																		
DIMENSIONES:		X		=		256,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3					
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0					
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3					
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		32		Personas		x		55		1.760					
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL						1.760									
Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		176							
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.936							
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72							
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.936							
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								16.005							
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		48,00 m2 x		3,1 x		0,65		97		Sensible		1.120,00		m3/h x		-0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		-143					
SO		Pared		12,00 m2 x		6,5 x		0,65		51		Latente		1.120,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		1.604					
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65				SUBTOTAL						1.461							
NO		Pared		m2 x		x		0,65				GRAN CALOR TOTAL								17.466					
Tejado-Sol		256,00 m2 x		8,1 x		0,46		943																	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46																			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		14.069		Efec. Sens. Local		=		0,88							
Tabiques LNC		24,00 m2 x		-0,3 x		1,20		-9				16.005		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02				ADP Indicado=								°C							
Suelo		m2 x		-0,3 x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C							
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00				ΔT=[(1-0,15 BF)x](°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		14.069		Sensible Local		=		4.244							
										0,3 X		11,05		ΔT											
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:															
Personas		32		Personas		x		57		1.824															
Alumbrado		5.120		Wattios x 0,86		x		1,25		5.504															
Aplicaciones, etc.				5.120		x		0,86		4.403															
Potencia						x						Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:													
SUBTOTAL								12.813																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		1.281															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								14.094																	
Aire Exterior		1.120,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-25													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								14.069																	

Tabla 40: Cálculo de cargas verano planta primera 34

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización local 051										31 de mayo de 2022													
Planta:		Primera			Zona:		OESTE																		
DIMENSIONES:		X		=		192,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3					
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0					
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3					
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48								Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		24		Personas		x		55		1.320					
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL										1.320					
Claraboya				m2 x		402 x		0,48								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				132	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.452							
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72					
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.452					
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								11.972					
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		Sensible		840,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF) x 0,3		-107			
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65		Latente		840,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		1.203			
OESTE		Pared		48,00		m2 x		3,1		x		97										SUBTOTAL		1.096	
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								13.067					
Tejado-Sol				192,00		m2 x		8,1		x														0,46	
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.															
Total Cristal				m2 x		-0,5		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		10.520		Efec. Sens. Local		=				0,88			
Tabiques LNC		63,75		m2 x		-0,3		x		1,20		11.972		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		-0,3		x		2,02		ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		-0,3		x		1,10		ADP Seleccionado=		12								°C			
Suelo exterior				m2 x		-0,5		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		-0,5		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		-0,5		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		10.520		Sensible Local		=				3.173			
				0,3 X								11,05		▲ T											
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:															
Personas		24		Personas		x		57		1.368															
Alumbrado		3.840		Wattios x 0,86		x		1,25		4.128															
Aplicaciones, etc.				3.840		x		0,86		3.302															
Potencia						x						Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:													
SUBTOTAL								9.580																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		958															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								10.538																	
Aire Exterior		840,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-19													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								10.520																	

Tabla 41: Cálculo de cargas verano planta primera local 51

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización local 065										31 de mayo de 2022															
Planta:		PRIMERA			Zona:		CENTRO																				
DIMENSIONES:		X		=		336,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64		12,3									
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		10,0									
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5						2,3									
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE																	
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72									
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		42		Personas		x		55		2.310							
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones																	
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL								2.310									
Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						231							
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								2.541									
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72							
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						2.541									
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						20.807									
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		Sensible		1.470,00		m3/h x		-0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3		- 187							
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65		Latente		1.470,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2.105							
OESTE		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		SUBTOTAL						1.918									
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						22.725									
Tejado-Sol		336,00		m2 x		8,1		x		0,46		1.238		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE						18.266		Efec. Sens. Local		=		0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		20.807		Efec. Total Local															
Total Cristal		m2 x		-0,5		x		2,60		ADP Indicado=										°C							
Tabiques LNC		m2 x		-0,3		x		1,20		ADP Seleccionado=		12								°C							
Techo LNC		m2 x		-0,3		x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																	
Suelo		m2 x		-0,3		x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05							
Suelo exterior		m2 x		-0,5		x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		18.266		Sensible Local						5.510							
Puertas		m2 x		-0,5		x		2,00		0,3 X		11,05		ΔT													
Infiltración		m3/h x		-0,5		x		0,30		Observaciones:																	
CALOR INTERNO								TOTALES																			
Personas		42		Personas		x		57		2.394																	
Alumbrado		6.720		Wattios x 0,86		x		1,25		7.224																	
Aplicaciones, etc.				6.720		x		0,86		5.779																	
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL								16.635																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		1.664																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								18.299																			
Aire Exterior		1.470,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3		-33															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								18.266																			

Tabla 42: Cálculo de cargas verano planta primera local 65

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización local 48										31 de mayo de 2022										
Planta:		Primera			Zona:		Norte															
DIMENSIONES:		X		=		860,50 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Exteriores		24,5		19,6		64		12,3		
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				DIFERENCIA		-0,5						2,3		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48				Personas		108		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48				Aplicaciones								5.940		
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48				SUBTOTAL						5.940				
Claraboya		m2 x		402 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		594		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								6.534			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						6.534				
ESTE		Pared		36,00 m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						53.744				
SE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		96,00 m2 x		3,1 x		0,65		193		Sensible		3.780,00		m3/h x		-0,5 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65				Latente		3.780,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		
OESTE		Pared		96,00 m2 x		3,1 x		0,65		193		SUBTOTAL						4.931				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						58.676				
Tejado-Sol		860,50 m2 x		8,1 x		0,46		3.171														
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60				-19		FACTOR CALOR SENSIBLE		47.210		Efec. Sens. Local		=		0,88		
Tabiques LNC		51,75 m2 x		-0,3 x		1,20								53.744		Efec. Total Local						
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02						ADP Indicado=						°C				
Suelo		m2 x		-0,3 x		1,10						ADP Seleccionado=						12				
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00						Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		47.210		Sensible Local		=		14.241		
		0,3 X		11,05		Δ T						Observaciones:										
												Nº DE O.T.:										
												CALCULADO POR:										

Tabla 44: Cálculo de cargas verano planta primera local 48

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización Mall Planta baja										15 de junio de 2022											
Planta:		Baja			Zona:		Noroeste																
DIMENSIONES:		X		=		6.072,00 m2		HORA SOLAR:		16		ORENSE											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3			
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3			
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		759		Personas		x		55		41.745			
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL								41.745					
Claraboya		m2 x		402 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		4.175					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								45.920					
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65		Aire Ext.		212.520,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		53.708	
NE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								99.628					
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								402.901					
SE		Pared		m2 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		3,1 x		0,65		Sensible		26.565,00		m3/h x		-0,5 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		-3.387	
SO		Pared		m2 x		6,5 x		0,65		Latente		26.565,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		38.043	
OESTE		Pared		m2 x		3,1 x		0,65		SUBTOTAL								34.656					
NO		Pared		m2 x		x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								437.557					
Tejado-Sol		m2 x		8,1 x		0,46																	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.													
Total Cristal		m2 x		-0,5 x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		303.273		Efec. Sens. Local		=		0,75					
Tabiques LNC		m2 x		-0,3 x		1,20						402.901		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		-0,3 x		2,02				ADP Indicado=								°C					
Suelo		6.072,00 m2 x		-0,3 x		1,10		- 2.004		ADP Seleccionado=								12 °C					
Suelo exterior		m2 x		-0,5 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas		m2 x		-0,5 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP]=		11,05			
Infiltración		m3/h x		-0,5 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		303.273		Sensible Local		=		91.485					
Personas		759		Personas		x		57		0,3 X		11,05		ΔT									
Alumbrado		121.440		Wattios x 0,86		x		1,25		Observaciones:													
Aplicaciones, etc.				121.440		x		0,86															
Potencia						x				Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales						x				CALCULADO POR:													
SUBTOTAL								276.245															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		27.625													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								303.870															
Aire Exterior		26.565,00		m3/h x		-0,5 x		0,15 BF x 0,3		-598													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								303.273															

Tabla 45: Cálculo de cargas Mall planta baja

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización Mall Primera planta										15 de junio de 2022													
Planta:		Baja			Zona:		Noroeste																		
DIMENSIONES:		X		=		8.902,35 m2			HORA SOLAR:		16		ORENSE												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr				
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		24,5		19,6		64				12,3					
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0					
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		-0,5								2,3					
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		41 x		0,48								Infiltración				m3/h x		2,3		x	
SO		Cristal		m2 x		379 x		0,48		Personas		1.113		Personas		x		55		61.215					
OESTE		Cristal		m2 x		523 x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		335 x		0,48		SUBTOTAL						61.215									
Claraboya				m2 x		402 x		0,48								COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						67.337								
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		311.582,25		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		78.743	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						146.080							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						590.730							
SE		Pared		m2 x				x		0,65															
SUR		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SO		Pared		m2 x		6,5		x		0,65								Sensible		38.955,00		m3/h x		-0,5 x (1-	
OESTE		Pared		m2 x		3,1		x		0,65		Latente		38.955,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		55.787			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL						50.820							
Tejado-Sol				m2 x		8,1		x		0,46															
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46		GRAN CALOR TOTAL						641.549							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.														
Total Cristal				m2 x		-0,5		x		2,60		FACTOR		444.649		Efec. Sens. Local		"		0,75					
Tabiques LNC				m2 x		-0,3		x		1,20		CALOR SENSIBLE		590.730		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		-0,3		x		2,02		ADP Indicado=								°C					
Suelo		8.902,35		m2 x		-0,3		x		1,10		ADP Seleccionado=				12				°C					
Suelo exterior				m2 x		-0,5		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		-0,5		x		2,00								ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12	
Infiltración				m3/h x		-0,5		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		ΔT		"		134.133			
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:														
Personas		1.113		Personas		x		57		63.441															
Alumbrado		178.047		Wattios x 0,86		x		1,25		191.401		Nº DE O.T.:													
Aplicaciones, etc.				178.047		x		0,86		153.120								CALCULADO POR:							
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL									405.024																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10								%		40.502						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									445.526																
Aire Exterior		38.955,00		m3/h x		-0,5 x		0,15		BF x 0,3							-876								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									444.649																

Tabla 46: Cálculo de cargas mall planta primera

2.2.1.1. *Planta baja*

Tabla 47: Cálculo de tuberías agua caliente planta baja sector derecho

Tabla 48: Cálculo de tuberías de agua caliente planta baja sector derecho

Tabla 49: Cálculo de tuberías de agua caliente planta baja sector izquierdo

Tabla 50: Cálculo de tuberías de agua caliente planta baja sector izquierdo

61

2.2.2.1. Planta baja

Tabla 54: Cálculo de tuberías de agua fría planta baja sector izquierdo

Tabla 55:: Cálculo de tuberías de agua fría planta baja sector izquierdo

2.2.2.2. Planta primera

[illegible]

Tabla 58: Cálculo de tubería de agua fría planta primera sector derecho

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD			
1																																	
2	Fecha:																																
3	Instalac:																																
4	Circuito:																																
5	Bombas:																																
6																																	
7	TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./m	V (m/s)	L (m)	codos 90°			codos 45°			tes		reduc.		Tot acces.		BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		REY		REG		Tot valv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
8	23-23	19640	80	18	1,05	8									1	4,5															225,00	225,00	
9	23-24	18341	65	36	1,37	8									1	3,6																417,60	642,60
10	25-25	17042	65	31	1,27	8									1	3,6																359,60	1.002,20
11	25-26	15582	65	26	1,16	18,5									1	3,6																574,60	1.576,80
12	26-27	10998	65	13	0,81	10									1	3,6																176,80	1.753,60
13	27-28	8050	50	34	1,12	16									1	3																648,00	2.399,60
14	28-29	4583	50	32	0,92	16									1	3																608,00	3.007,60
15	29-30	2291	32	18	0,61	8	1	1,2								2,4																165,60	3.173,20
16	inicio2-R1	18968	65	38	1,4	157,5	3	1,8							2	3,6																8.483,80	9.637,00
17	R1-U1-R1G	13741	65	21	1,02	25									1	3,6																600,60	10.237,60
18	R1G-RD	8733	50	33	1,11	15,5			1	0,6	1	3																				630,30	10.867,90
19	R3-R8	8086	50	21	0,86	7,5			1	0,6	1	3																				233,10	11.101,00
20	R8-R7	5239	50	12	0,64	8									1	3																132,00	11.233,00
21	R7-R6	3492	40	19	0,7	8	1	1,2								2,4																174,80	11.407,80
22	inicio2-R2	8441	50	30	1,05	8									1	3																330,00	11.737,80
23	R2-R3	8710	50	20	0,85	8									1	3																220,00	11.957,80
24	R3-R4	5033	50	11	0,62	8									1	3																121,00	12.078,80
25	R4-R5	3356	32	38	0,91	16	1	0,9								1,8																642,20	12.721,00
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	
37																																	
38																																	
39																																	
40																																	
41																																	
42																																	
43																																	
44																																	
45																																	
46																																	
47																																	
48																																	
49																																	
50																																	
																												Subtotal				12.721,00	
																												batería (mm c.a.)					
																												válv control					
																														total		12.721,00	
																														% segur.		10,00%	
																												ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				13,99	

Tabla 59: Cálculo de tubería de agua fría planta primera sector derecho

2.3. Cálculo de conductos

		Zona superior central parte 2							Hoja n°: 2	
									Fecha: 26-may.-22	
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	n° acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
10.1-10.2	199	150	150x200	2,3	Reduccion	1.83	1	4.13	0.09	0.3717
10.2-10.3	399	200	300x340	2,3	Reduccion	2.5	1	4.8	0.09	0.432
10.3-10.4	598	240	300x340	3.5	Reduccion	2.5	1	6	0.08	0.48
10.4-Pasillo1	797	260	300x340	2,3	Reduccion	3.26	1	5.56	0.095	0.5282
Pasillo1-Pasillo2	997	280	300x340	2,3	Reduccion	4.13	1	6.43	0.095	0.61085
Pasillo2-8.1	1196	300	300x340	3.5	Reduccion	4.13	1	7.63	0.09	0.6867
8.1-8.2	1395	320	400x500	2,3	Reduccion	5.09	1	7.39	0.09	0.6651
8.2-8.3	1594	340	400x501	2,3	Reduccion	5.09	11	58.29	0.09	5.2461
9.3-7.1	1794	360	400x502	3.5	Reduccion	4.13	1	7.63	0.08	0.6104
7.1-7.2	1993	360	400x503	2,3	Reduccion	5.09	1	7.39	0.09	0.6651
7.2-7.3	2192	360	400x504	2,3	Reduccion	6.16	1	8.46	0.1	0.846
7.3-6.1	2392	380	400x505	3.5	Reduccion	6.16	1	9.66	0.09	0.8694
6.1-6.2	2591	400	400x506	2,3	Reduccion	6.16	1	8.46	0.09	0.7614
6.2-6.3	2790	400	400x507	2,3	Reduccion	7.34	1	9.64	0.1	0.964
6.3-6.4	2990	425	500x600	3.5	Reduccion	6.16	1	9.66	0.09	0.8694
6.4-6.5	3189	450	500x601	2,3	Reduccion	6.16	1	8.46	0.08	0.6768
6.5-6.6	3388	450	500x602	2,3	Reduccion	6.16	1	8.46	0.08	0.6768
6.6-5.1	3588	450	500x603	3.5	Reduccion	7.34	1	10.84	0.09	0.9756
5.1-5.2	3787	450	500x604	2,3	Reduccion	8.61	1	10.91	0.1	1.091
5.2-5.3	3986	475	500x605	2,3	Reduccion	7.34	1	9.64	0.09	0.8676
5.3-5.4	4186	475	500x606	3.5	Reduccion	8.61	1	12.11	0.1	1.211
5.4-Inicio	4385	500	500x607	2,3	Reduccion	6.16	1	8.46	0.08	0.6768
Inicio	4584	500	500x608	2,3	Reduccion	8.61	1	10.91	0.09	0.9819
Subtotal									21,76385	
Pérdida en difusión										
Coef. Seq. %										
TOTAL									21,76	

Tabla 62: Cálculo de conductos planta baja

2.4. Diagramas y tablas

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

n=	0,326	0,53
v (m/s)	<u>REDUCCIÓN</u>	<u>DERIVACIÓN</u>
1	0,20	0,33
1,5	0,46	0,75
2	0,82	1,33
2,5	1,27	2,07
3	1,83	2,98
3,5	2,50	4,06
4	3,26	5,30
4,5	4,13	6,71
5	5,09	8,28
5,5	6,16	10,02
6	7,34	11,93
6,5	8,61	14,00
7	9,98	16,23
7,5	11,46	18,63
8	13,04	21,20
8,5	14,72	23,93
9	16,50	26,83
9,5	18,39	29,90
10	20,38	33,13
10,5	22,46	36,52
11	24,65	40,08
11,5	26,95	43,81
12	29,34	47,70
12,5	31,84	51,76
13	34,43	55,98
13,5	37,13	60,37
14	39,94	64,93
14,5	42,84	69,65
15	45,84	74,53
15,5	48,95	79,58
16	52,16	84,80
16,5	55,47	90,18
17	58,88	95,73
17,5	62,40	101,45
18	66,02	107,33
18,5	69,73	113,37
19	73,55	119,58
19,5	77,48	125,96
20	81,50	132,50

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE CODOS A 90° CON RELACIÓN R/D = 1,25

[illegible]

DIAGRAMA PARA EL CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA DE AIRE DE LOS CONDUCTOS CIRCULARES, RECTOS

Las pérdidas de carga están calculadas sobre la base de un peso específico de aire de $1,2 \text{ kg/m}^3$ para los gases de chapa de acero galvanizada, con una junta por metro.

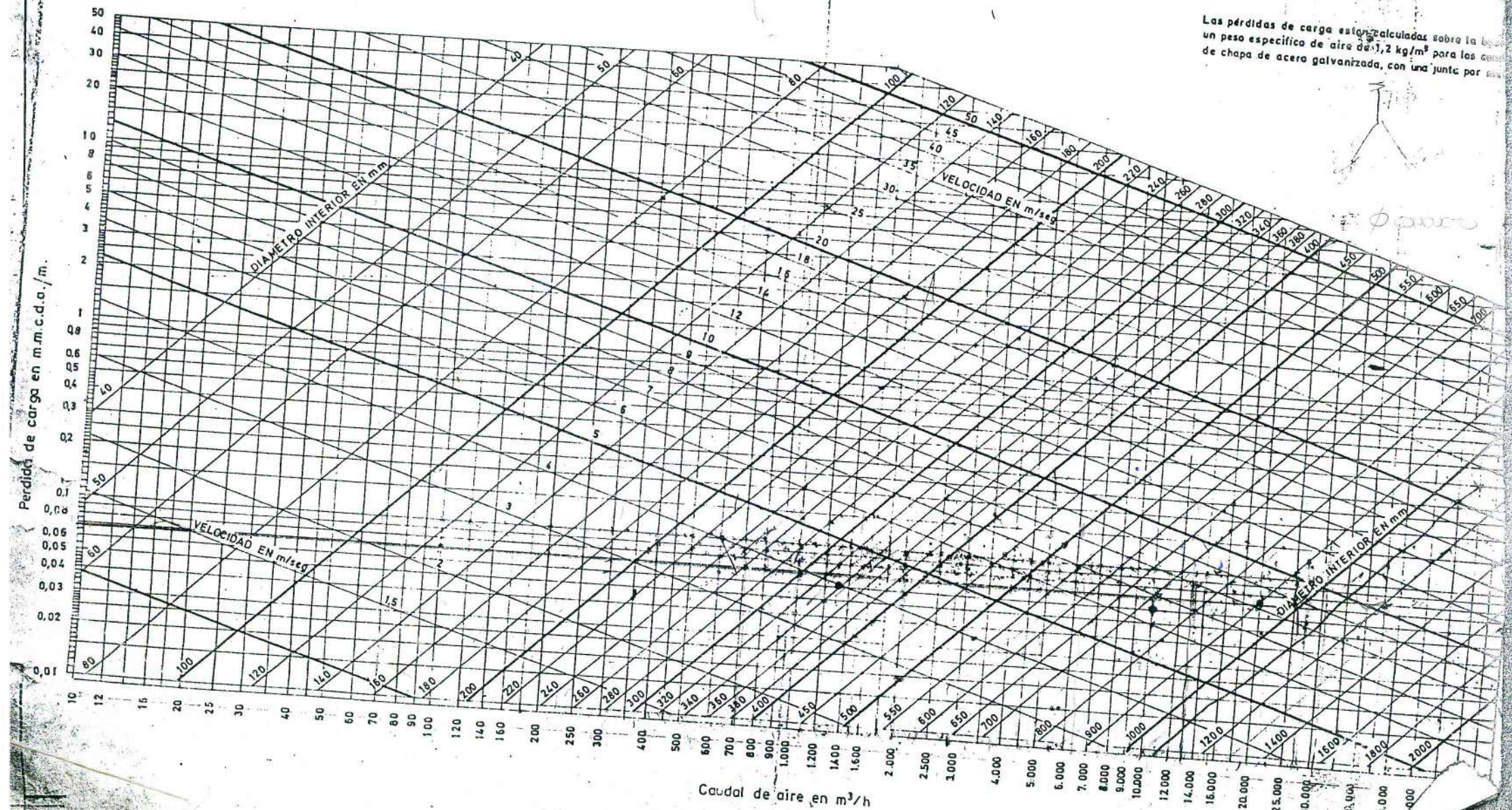
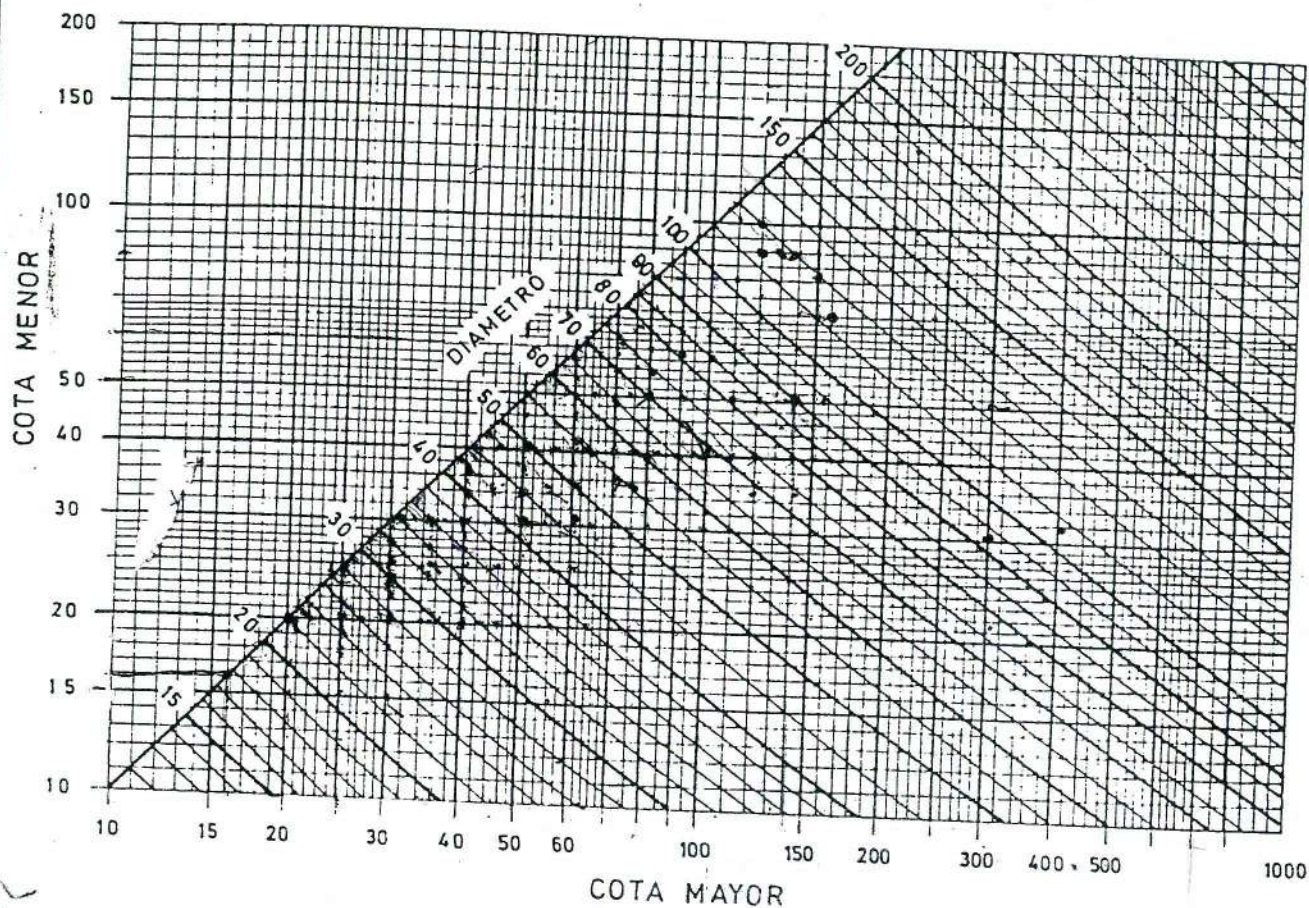


DIAGRAMA DE TRANSFORMACION DE LOS CONDUCTOS RECTANGULARES EN CONDUCTOS CIRCULARES A IGUALES PERDIDAS DE CARGA



COEFICIENTES DE MEJORAMIENTO DE LOS CALCULOS DE PERDIDAS DE PRESION ESTATICA DE LOS CONDUCTOS EN MATERIALES DIFERENTES.

Conductos de acero galvanizado con una junta por metro.	1,00
Conductos de acero galvanizado sin junta.	0,85
Conductos de aluminio.	0,90
Conductos de Uralita.	1,50
Conductos en albanileria lisa.	1,55

H = 10⁻⁶ x λ x (l/d) x (v² / 2 x 9.8)

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)
d = Diámetro interior real del tubo (mm)
v = Velocidad (m/s)

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA FRIA
A 10 °C SEGUN EL DIAGRAMA WOODY
Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIA
DE ACERO DIN 2440 Y 2448

ecuacion de Poiseuille
ecuacion de Blasius
2ª ecua de Kármán-Prandtl
ecuación de Colebrook-White

flujo laminar
tub. Lisas
tub. rugosas régimen turbulento
zona de transición

k considerado = 0,15 mm

R < 2.300

< R < 100.000

λ = 64 / R

λ = 0,316 / Re^{0.25}

λ = 1 / (1,14 - 2 x log (k / d))²

λ^{-0.25} = -2 log((k/d)/3,71 + 2,51/(R x λ^{0.25}))

k = rugosidad (mm) =

R = nº de Reynolds =

v x d / ν

ν = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

Ø nominal mm	pulgadas mm	DIN 2440												DIN 2448						DIN 2458						Ø nominal mm	pulgadas mm	
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"			32"
		12.5	16	21.6	27.2	35.9	41.8	53	65.8	80	100	125	150	207.3	260.4	309.7	359.6	388.8	437.2	486	550	600	650	645.8	696.8			750
Pérdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H												CAUDAL EN L/H						CAUDAL EN L/H						Pérdida de carga en mm.c.a. / ml		
		VELOCIDAD EN M/S												VELOCIDAD EN M/S						VELOCIDAD EN M/S								
3	49	130	210	394	848	1.273	2.441	4.915	7.472	15.299	26.967	43.037	92.570	167.752	265.496	343.450	481.682	664.595	892.507	1.196.183	1.495.148	1.816.629	2.268.850	2.690.807	3.174.543	3		
	0.11	0.18	0.16	0.19	0.23	0.26	0.31	0.37	0.40	0.49	0.56	0.63	0.76	0.87	0.98	1.05	1.13	1.23	1.34	1.42	1.48	1.54	1.65	1.71	1.77			
4	65	136	248	466	992	1.491	2.818	5.675	8.780	17.666	31.139	49.695	106.890	198.736	314.969	396.582	572.324	767.408	1.030.579	1.381.234	1.783.068	2.166.456	2.619.842	3.107.076	3.794.305	4		
	0.15	0.19	0.19	0.22	0.27	0.30	0.35	0.42	0.48	0.56	0.65	0.73	0.88	1.04	1.16	1.22	1.34	1.42	1.54	1.64	1.77	1.84	1.91	1.97	2.11			
5	81	136	280	527	1.124	1.690	3.200	6.453	9.997	20.142	34.814	56.810	122.458	222.193	352.146	443.393	639.877	857.988	1.152.222	1.544.266	1.993.530	2.422.172	2.929.073	3.473.816	4.242.162	5		
	0.18	0.21	0.21	0.25	0.31	0.34	0.40	0.48	0.54	0.64	0.73	0.83	1.00	1.12	1.26	1.36	1.51	1.59	1.73	1.83	1.98	2.05	2.11	2.21	2.36			
6	97	136	310	584	1.231	1.851	3.505	7.069	10.951	22.065	38.957	62.232	134.146	243.401	395.756	495.712	700.950	939.879	1.262.196	1.691.659	2.183.803	2.653.356	3.208.638	3.938.938	4.647.055	6		
	0.22	0.19	0.23	0.28	0.34	0.37	0.44	0.53	0.59	0.70	0.82	0.91	1.10	1.27	1.42	1.49	1.64	1.74	1.89	2.00	2.16	2.25	2.34	2.50	2.59			
7	101	149	339	631	1.348	2.029	3.847	7.771	11.828	23.833	42.079	67.218	144.895	262.903	416.664	524.629	757.113	1.046.429	1.363.327	1.827.200	2.358.777	2.865.952	3.465.726	4.254.539	5.019.393	7		
	0.24	0.21	0.26	0.30	0.37	0.41	0.48	0.58	0.64	0.76	0.88	0.98	1.19	1.37	1.54	1.61	1.77	1.94	2.04	2.16	2.34	2.52	2.70	2.79	2.97			
8	101	159	362	683	1.441	2.169	4.112	8.307	12.645	26.003	44.984	71.859	154.899	281.055	445.433	577.112	809.388	1.118.680	1.457.458	2.017.421	2.521.639	3.063.832	3.705.016	4.548.293	5.365.957	8		
	0.24	0.22	0.27	0.33	0.40	0.44	0.52	0.62	0.69	0.83	0.94	1.05	1.27	1.47	1.64	1.77	1.89	2.07	2.18	2.39	2.50	2.60	2.70	2.89	2.99			
9	101	170	388	724	1.550	2.335	4.362	8.811	13.667	27.581	47.713	76.218	164.295	298.104	472.453	612.120	858.485	1.186.539	1.545.868	2.139.798	2.674.602	3.249.684	3.929.763	4.824.194	5.691.457	9		
	0.24	0.24	0.29	0.35	0.43	0.47	0.55	0.66	0.74	0.88	1.00	1.12	1.36	1.55	1.71	1.86	1.99	2.20	2.26	2.53	2.65	2.76	2.86	3.07	3.17			
10	101	181	409	773	1.634	2.462	4.674	9.288	14.407	29.073	50.294	80.341	173.182	311.429	498.009	645.231	904.923	1.250.722	1.629.488	2.255.545	2.819.278	3.425.468	4.142.334	5.085.146	5.939.322	10		
	0.21	0.25	0.31	0.37	0.45	0.50	0.59	0.69	0.76	0.93	1.05	1.18	1.43	1.64	1.84	1.98	2.12	2.31	2.44	2.87	2.79	2.90	3.02	3.23	3.34			
11	101	190	434	811	1.714	2.582	4.902	9.741	15.110	30.492	52.749	86.245	181.635	329.566	522.316	679.021	949.091	1.311.768	1.709.021	2.365.636	2.956.883	3.592.661	4.344.517	5.333.347	6.292.142	11		
	0.22	0.26	0.33	0.39	0.47	0.52	0.62	0.73	0.82	0.97	1.10	1.26	1.49	1.72	1.93	2.08	2.22	2.43	2.56	2.80	2.93	3.05	3.16	3.39	3.50			
12	101	201	453	847	1.790	2.696	5.120	10.361	15.762	31.848	56.332	90.080	189.712	344.220	545.542	706.815	991.293	1.370.097	1.785.014	2.470.826	3.088.364	3.752.412	4.696.966	5.570.499	6.517.928	12		
	0.23	0.28	0.34	0.41	0.49	0.55	0.64	0.77	0.85	1.02	1.18	1.32	1.56	1.80	2.01	2.17	2.32	2.54	2.67	2.93	3.06	3.18	3.42	3.54	3.66			
13	106	209	472	882	1.890	2.850	5.329	10.784	16.426	33.148	58.633	93.758	197.458	368.094	567.818	735.676	1.031.771	1.426.043	1.857.902	2.571.717	3.214.471	3.905.634	4.888.757	5.797.959	6.840.280	13		
	0.24	0.29	0.36	0.42	0.52	0.58	0.68	0.81	0.89	1.06	1.23	1.37	1.63	1.92	2.09	2.26	2.41	2.64	2.78	3.05	3.19	3.31	3.56	3.68	3.81			
14	110	219	496	927	1.961	2.958	5.530	11.191	17.046	34.399	60.846	97.298	204.912	381.589	589.252	763.448	1.070.719	1.479.874	1.928.036	2.668.797	3.335.814	4.053.068	5.073.303	6.016.826	7.098.494	14		
	0.25	0.30	0.38	0.44	0.54	0.60	0.70	0.84	0.92	1.10	1.27	1.42	1.69	1.99	2.17	2.34	2.51	2.74	2.88	3.16	3.31	3.44	3.79	3.82	3.95			
15	115	227	513	960	2.030	3.061	5.724	11.584	17.644	35.607	62.982	100.713	212.104	395.396	609.934	790.243	1.108.300	1.531.815	1.995.707	2.762.467	3.452.896	4.195.324	5.251.367	6.228.007	7.347.639	15		
	0.26	0.31	0.39	0.46	0.56	0.62	0.72	0.87	0.96	1.14	1.32	1.47	1.75	2.06	2.25	2.42	2.59	2.83	2.99	3.27	3.42	3.56	3.83	3.96	4.07			
16	119	234	530	991	2.097	3.162	6.013	11.964	18.223	36.774	65.047	104.016	219.060	408.363	629.937	816.160	1.144.647	1.582.052	2.061.157	2.853.064	3.566.135	4.332.912	5.423.589	6.432.258	7.588.609	16		
	0.27	0.32	0.40	0.47	0.58	0.64	0.76	0.89	0.99	1.17	1.36	1.52	1.80	2.13	2.32	2.50	2.68	2.93	3.09	3.38	3.53	3.67	3.95	4.09	4.23			
17	123	241	546	1.022	2.161	3.259	6.198	12.332	18.784	37.906	67.049	107.217	231.668	420.931	668.149	841.278	1.179.875	1.630.742	2.124.592	2.940.871	3.675.888	4.466.264	5.590.507	6.630.220	7.822.159	17		
	0.28	0.33	0.41	0.49	0.59	0.66	0.78	0.92	1.02	1.21	1.40	1.57	1.91	2.20	2.46	2.58	3.02	3.18	3.48	3.64	3.79	4.07	4.21	4.36	4.59			
18	127	251	569	1.051	2.224	3.354	6.377	12.690	19.329	39.005	68.993	110.325	238.385	433.135	687.520	865.668	1.214.082	1.678.020	2.186.187	3.026.131	3.782.458	4.595.747	5.752.585	6.822.440	8.048.936	18		
	0.29	0.35	0.43	0.50	0.61	0.68	0.80	0.96	1.05	1.24	1.42	1.62	1.96	2.26	2.54	2.64	3.10	3.27	3.58	3.75	3.94	4.24	4.34	4.59	4.80			
19	131	258	584	1.095	2.319	3.446	6.552	13.037	20.251	40.936	70.883	113.348	244.917	445.033	706.359	889.389	1.285.739	1.724.001	2.246.094	3.109.054	3.886.106	4.721.682	5.910.219	7.009.391	8.269.495	19		
	0.30	0.36	0.44	0.52	0.64	0.70	0.82	0.97	1.10	1.31	1.48	1.66	2.02	2.32	2.6	2.73	3.01	3.19	3.36	3.68	3.85	4.01	4.31	4.45	4.60			
20	134	264	599	1.123	2.380	3.535	6.722	13.376	20.778	41.999	72.725	116.293	251.279	456.564	724.710	912.944	1.319.141	1.768.788	2.304.444	3.189.822	3.987.061	4.844.343	6.063.756	7.191.483	8.484.323	20		
	0.30	0.37	0.45	0.54	0.65	0.72	0.85	1.00	1.13	1.34	1.52	1.70	2.07	2.38	2.67	2.80	3.09	3.27	3.45	3.78	3.95	4.11	4.42	4.57	4.72			
21	139	271	614	1.151	2.438	3.680	6.888	13.706	21.291	43.037	74.521	119.165	257.485	467.839	742.606	935.028	1.351.717	1.812.468	2.361.352	3.268.595	4.085.521	4.963.974	6.213.501	7.369.077	8.693.844	21		
	0.31	0.37	0.47	0.55	0.67	0.74	0.87	1.02	1.15	1.37	1.56	1.75	2.12	2.44	2.74	2.87	3.32	3.49	3.81	4.01	4.21	4.53	4.68	4.84	5.08			
22	142	280	629	1.178	2.496	3.767	7.051	14.029	21.792	44.049	76.274	121.969	263.544	478.848	760.082	957.032	1.383.526	1.855.121	2.416.921	3.345.514	4.181.064	5.080.790	6.359.721	7.542.491	8.898.433	22		
	0.32	0.39	0.48	0.56	0.69	0.76	0.90	1.05	1.19	1.41	1.60	1.80	2.19	2.52	2.84	2.97	3.44	3.61	3.94	4.14	4.37	4.69	4.84	5.09	5.33			
23	145	287	643	1.204	2.552	3.852	7.209	14.344	22.281	45.039	77.889	124.710	269.457	489.610	777.164	978.541	1.414.621	1.896.814	2.471.241	3.420.704	4.275.646	5.194.979	6.502.854	7.712.006	9.098.423	23		
	0.33	0.40	0.49	0.58	0.70	0.78	0.91	1.07	1.21	1.44	1.63	1.83	2.22	2.55	2.87	3.00	3.51	3.70	4.05	4.24	4.54	4.74	4.90	5.07	5.29			
24	149	293	665	1.230	2.607	3.934	7.364	14.932	22.761	46.008	79.666	127.393	275.263	500.141	793.880	998.587	1.445.046	1.937.610	2.524.392	3.494.275	4.367.606	5.306.712	6.642.512	7.877.875	9.294.110	24		
	0.34	0.4																										

$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9.8)$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)
d = Diámetro interior real del tubo (mm)
v = Velocidad (m/s)

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA
 CALIENTE A 90 °C SEGÚN EL DIAGRAMA
 DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS
 PARA TUBERIAS DE ACERO DIN 2440 Y
 2448

ecuacion de Poiseuille
 ecuacion de Blasius
 2ª ecua de Kármán-Prandtl
 ecuación de Colebrook-White

flujo laminar R < 2.300
 tub. Lisas 2300 < R < 100.000
 tub. rugosas regimen turbulento
 zona de transición

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0,316 / R^{1/4}$
 $\lambda = 1 / (1,14 - 2 \times \log (k / d)) ^2$
 $\lambda^{1/2} = -2 \log((k/d)/3.71 + 2.51/(R \times \lambda^{1/2}))$
 k = rugosidad (mm) =
 R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$
 ν = viscosidad cinemática
 1.308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
 0.328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

k considerado = 0,15 mm

Ø nominal Ø interior	pulgadas mm	DIN 2440												DIN 2448									
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"			
		10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500			
		12.5	16	21.6	27.2	35.9	41.8	53	68.8	80.8	105.3	130	155.4	207.3	260.4	309.7	339.6	388.8	437.2	486			
Pérdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN LH												CAUDAL EN LH									
		VELOCIDAD EN M/S												VELOCIDAD EN M/S									
3		54	105	238	440	935	1.415	2.650	5.280	8.050	16.250	28.150	45.000	97.300	176.500	280.000	353.000	510.000	685.000	921.000			
		0.12	0.15	0.18	0.21	0.26	0.29	0.33	0.39	0.44	0.52	0.59	0.66	0.80	0.92	1.03	1.08	1.19	1.27	1.38			
		63	124	278	516	1.081	1.630	3.055	6.090	9.485	18.780	33.250	53.250	112.350	204.000	324.000	408.000	590.000	790.000	1.065.000			
		0.14	0.17	0.21	0.25	0.30	0.33	0.38	0.46	0.51	0.60	0.70	0.78	0.92	1.06	1.19	1.25	1.36	1.46	1.59			
5		71	138	311	577	1.228	1.826	3.420	6.940	10.600	21.000	37.200	59.500	125.500	228.000	362.000	456.000	659.000	884.000	1.190.000			
		0.16	0.19	0.24	0.28	0.34	0.37	0.43	0.52	0.57	0.67	0.78	0.87	1.03	1.19	1.33	1.40	1.54	1.64	1.78			
6		78	153	345	641	1.345	2.000	3.816	7.610	11.615	23.500	40.780	65.250	137.500	250.000	397.000	500.000	722.000	969.000	1.303.000			
		0.18	0.21	0.26	0.31	0.37	0.40	0.48	0.57	0.63	0.75	0.85	0.96	1.13	1.30	1.46	1.53	1.69	1.79	1.95			
		85	166	373	692	1.453	2.197	4.122	8.220	12.550	25.400	44.000	70.500	148.500	270.000	428.700	540.000	780.000	1.046.500	1.408.000			
		0.19	0.23	0.28	0.33	0.40	0.44	0.52	0.61	0.68	0.81	0.92	1.03	1.22	1.41	1.58	1.66	1.82	1.94	2.11			
7		91	177	399	741	1.553	2.348	4.406	8.790	13.400	27.150	47.080	75.350	158.900	288.500	458.200	577.000	834.500	1.118.000	1.505.000			
		0.21	0.24	0.30	0.35	0.43	0.48	0.55	0.66	0.73	0.87	0.99	1.10	1.31	1.50	1.69	1.77	1.95	2.07	2.25			
9		96	190	423	785	1.647	2.491	4.672	9.325	14.215	28.800	49.900	79.950	168.500	306.250	486.000	612.000	885.000	1.186.500	1.596.000			
		0.22	0.26	0.32	0.38	0.45	0.50	0.59	0.70	0.77	0.92	1.04	1.17	1.39	1.60	1.79	1.88	2.07	2.20	2.39			
		103	201	446	828	1.735	2.625	4.925	9.825	14.990	30.370	52.600	84.250	177.700	322.600	512.500	645.000	932.500	1.250.000	1.683.000			
		0.23	0.28	0.34	0.40	0.48	0.53	0.62	0.73	0.81	0.97	1.10	1.23	1.46	1.68	1.89	1.98	2.18	2.31	2.52			
11		108	210	474	882	1.850	2.754	5.168	10.300	15.725	31.800	55.200	88.300	186.300	338.500	537.500	676.500	978.000	1.312.000	1.765.000			
		0.24	0.29	0.36	0.42	0.51	0.56	0.65	0.77	0.85	1.01	1.16	1.29	1.53	1.77	1.99	2.07	2.29	2.43	2.64			
12		113	219	496	921	1.933	2.876	5.397	10.767	16.426	33.264	57.658	92.305	194.640	353.653	561.358	706.815	1.021.802	1.370.997	1.843.555			
		0.26	0.30	0.38	0.44	0.53	0.58	0.68	0.80	0.88	1.06	1.21	1.36	1.60	1.84	2.07	2.17	2.39	2.54	2.76			
13		118	228	516	959	2.012	2.994	5.617	11.207	17.097	34.622	60.012	96.074	202.588	368.094	584.279	735.676	1.063.525	1.426.043	1.918.833			
		0.27	0.32	0.39	0.46	0.56	0.61	0.71	0.84	0.93	1.10	1.26	1.41	1.67	1.92	2.15	2.26	2.49	2.64	2.87			
14		122	240	535	995	2.088	3.107	5.829	11.630	17.742	35.929	62.278	99.700	210.235	381.985	606.335	763.448	1.103.672	1.479.874	1.991.267			
		0.28	0.33	0.41	0.48	0.57	0.63	0.73	0.87	0.96	1.15	1.30	1.46	1.73	1.99	2.24	2.34	2.58	2.74	2.98			
15		128	248	554	1.030	2.161	3.216	6.034	12.038	18.365	37.190	64.464	103.200	217.614	395.396	627.617	814.564	1.142.409	1.531.815	2.061.157			
		0.29	0.34	0.42	0.49	0.59	0.65	0.76	0.90	0.99	1.19	1.35	1.51	1.79	2.06	2.31	2.50	2.67	2.83	3.09			
		132	256	572	1.064	2.232	3.321	6.231	12.433	18.967	38.410	66.578	106.584	224.751	408.363	648.200	841.278	1.179.875	1.582.052	2.128.754			
		0.30	0.35	0.43	0.51	0.61	0.67	0.78	0.93	1.03	1.23	1.39	1.56	1.85	2.13	2.39	2.58	2.76	2.93	3.19			
16		136	264	590	1.096	2.301	3.424	6.423	12.816	19.551	39.592	68.627	109.865	231.668	420.931	668.149	867.170	1.216.187	1.630.742	2.194.269			
		0.31	0.37	0.45	0.52	0.63	0.69	0.81	0.96	1.06	1.26	1.44	1.61	1.91	2.20	2.46	2.66	2.85	3.02	3.29			
18		140	272	607	1.128	2.368	3.523	6.609	13.187	20.118	40.740	70.616	113.050	238.385	433.135	687.520	892.310	1.251.447	1.678.020	2.257.884			
		0.32	0.38	0.46	0.54	0.65	0.71	0.83	0.99	1.09	1.30	1.48	1.66	1.96	2.26	2.54	2.74	2.93	3.10	3.38			
19		144	279	624	1.159	2.433	3.619	6.791	13.549	20.669	41.856	72.551	116.147	244.917	445.003	706.359	916.762	1.285.739	1.724.001	2.319.756			
		0.33	0.39	0.47	0.55	0.67	0.73	0.85	1.01	1.12	1.34	1.52	1.70	2.02	2.32	2.60	2.81	3.01	3.19	3.47			
20		147	287	640	1.189	2.496	3.713	6.967	13.901	21.206	42.943	74.436	119.165	258.165	456.564	724.710	940.578	1.319.141	1.768.788	2.380.019			
		0.33	0.40	0.48	0.57	0.68	0.75	0.88	1.04	1.15	1.37	1.56	1.75	2.12	2.38	2.67	2.88	3.09	3.27	3.56			
21		151	294	665	1.218	2.557	3.805	7.139	14.244	21.730	44.004	76.274	122.103	264.540	467.839	742.606	963.805	1.351.717	1.812.466	2.438.794			
		0.34	0.41	0.50	0.58	0.70	0.77	0.90	1.06	1.18	1.40	1.60	1.79	2.18	2.44	2.74	2.96	3.16	3.35	3.65			
22		155	301	681	1.247	2.618	3.964	7.307	14.579	22.241	45.039	78.069	124.981	270.766	492.731	760.082	986.486	1.383.526	1.893.000	2.496.185			
		0.35	0.42	0.52	0.60	0.72	0.80	0.92	1.09	1.20	1.44	1.63	1.83	2.23	2.57	2.80	3.03	3.24	3.50	3.74			
23		158	307	696	1.275	2.676	4.053	7.471	14.907	22.741	46.052	79.824	127.790	276.851	503.805	777.164	1.008.657	1.414.621	1.935.000	2.552.286			
		0.36	0.42	0.53	0.61	0.73	0.82	0.94	1.11	1.23	1.47	1.67	1.87	2.28	2.63	2.87	3.09	3.31	3.58	3.82			
24		162	314	711	1.303	2.734	4.140	7.632	15.227	23.230	47.042	81.541	130.538	282.806	514.641	793.890	1.030.351	1.455.000	1.977.000	2.607.180			
		0.37	0.43	0.54	0.62	0.75	0.84	0.96	1.14	1.26	1.50	1.71	1.91	2.33	2.68	2.93	3.14	3.40	3.66	3.90			
25		167	325	725	1.329	2.790	4.225	7.938	15.541	23.709	48.012	83.222	133.230	288.637	525.253	810.250	1.051.598	1.485.000	2.018.500	2.660.942			
		0.38	0.45	0.55	0.64	0.77	0.86	1.00	1.16	1.28	1.53	1.74	1.95	2.38	2.74	2.99	3.22	3.47	3.73	3.98			
26		170	331	740	1.356	2.846	4.309	8.095	15.849	24.179	48.963	84.780	135.869	294.353	535.655	826.296	1.072.423	1.515.000	2.058.000	2.713.699			
		0.38	0.46	0.56	0.65	0.78	0.87	1.02	1.18	1.31	1.56	1.78	1.99	2.42	2.79	3.05	3.29	3.54	3.81	4.06			
27		173	337	754	1.403	2.900	4.391	8.249	16.151	24.639	49.896	86.487	138.457	299.961	545.859	842.036	1.092.852	1.544.000	2.097.000	2.765.332			
		0.38	0.47	0.57	0.67	0.80	0.89	1.04	1.21	1.33	1.59	1.81	2.03	2.47	2.85	3.10	3.36	3.61	3.88	4.14			
28		176	343	768	1.429	2.953	4.472	8.404	16.448	25.631	50.811	88.074	140.998	305.465	555.875	857.488	1.112.906	1.572.000	2.135.000	2.816.077			
		0.40	0.47	0.58	0.68	0.81	0.91	1.06	1.23	1.39	1.62	1.84	2.06	2.51	2.90	3.16	3.41	3.68	3.95	4.22			
29		180	350	781	1.454	3.005	4.551	8.549	16.739	26.085	51.171	89.633	143.493	310.872	565.715	872.666	1.132.605	1.600.000	2.172.000	2.865.923			
		0.41	0.48	0.59	0.70	0.82	0.92	1.08	1.25	1.41	1.65	1.88	2.10	2.56	2.95	3.22	3.47	3.74	4.02	4.29			
30		183	356	795	1.479	3.057	4.629	8.695	17.025	26.531	52.595	91.165	145.946	316.186	573.306	887.584	1.151.968	1.628.000	2.210.000	2.914.916			
		0.42	0.49	0.60	0.71	0.83	0.93	1.09	1.26	1.42	1.66	1.90	2.12	2.59	2.98	3.25	3.50	3.77	4.04	4.31			
31		186	361	808	1.503	3.107	4.675	8.839	17.306	26.969	53.494	92.572	148.359	321.413	584.897	902.256	1.171.010	1.655.000	2.240.000	2.963.100			
		0.42	0.50	0.61	0.72	0.85	0.95	1.11	1.29	1.46	1.71	1.94	2.17	2.65	3.05	3.33	3.59	3.87	4.16	4.44			

$$H = 10^{-6} \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9.8)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)
d = Diámetro interior real del tubo (mm)
v = Velocidad (m/s)

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 50 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE ACERO DIN 2440 Y 2448

ecuación de Poiseuille
ecuación de Blasius
2ª ecuaç de Kármán-Prandtl
ecuación de Colebrook-White

flujo laminar R < 2.300
tub. Lisas 2300 < R < 100.000
tub. rugosas regimen turbulento
zona de transición

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0.316 / R^{0.25}$
 $\lambda = 1 / (1.14 - 2 \times \log(k/d)) ^2$
 $\lambda^{-0.25} = -2 \log((k/d)/3.71 + 2.51/(R \times \lambda^{1/4}))$
k = rugosidad (mm)
R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$
 ν = viscosidad cinemática
1.308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
0.328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

k considerado = 0,15 mm

Ø nominal	pulgadas	DIN 2440										DIN 2448									
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	
Ø interior	mm	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
Ø interior	mm	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	339,6	388,8	437,2	486	
Pérdida de carga en mm.c.a. / mli	CAUDAL EN L/H																				
	VELOCIDAD EN M/S																				
3	52	101	229	429	908	1.369	2.604	5.180	7.891	15.924	28.150	45.040	97.320	176.826	280.679	353.408	510.901	685.049	892.507		
	0.12	0.14	0.17	0.21	0.25	0.28	0.33	0.38	0.43	0.51	0.59	0.66	0.80	0.92	1.03	1.08	1.20	1.27	1.34		
4	61	120	268	502	1.064	1.581	3.006	5.982	9.292	18.783	32.524	52.008	112.736	204.182	324.100	408.080	589.938	791.026	1.030.579		
	0.14	0.17	0.20	0.24	0.29	0.32	0.38	0.45	0.50	0.60	0.68	0.76	0.92	1.06	1.20	1.25	1.38	1.46	1.54		
5	68	134	303	569	1.190	1.796	3.361	6.815	10.390	21.000	36.362	58.146	125.640	228.282	362.355	456.247	659.570	884.394	1.152.222		
	0.15	0.18	0.23	0.27	0.33	0.36	0.42	0.51	0.56	0.67	0.76	0.85	1.03	1.19	1.34	1.40	1.54	1.64	1.73		
6	76	148	337	624	1.324	1.967	3.747	7.466	11.380	23.004	39.833	63.696	137.631	250.070	396.940	499.794	722.523	968.805	1.303.590		
	0.17	0.20	0.26	0.30	0.36	0.40	0.47	0.56	0.62	0.73	0.83	0.93	1.13	1.30	1.46	1.53	1.69	1.79	1.95		
7	82	162	364	674	1.430	2.125	4.047	8.064	12.292	24.847	43.025	70.499	148.659	270.107	428.744	539.839	780.414	1.046.429	1.408.038		
	0.18	0.22	0.28	0.32	0.38	0.43	0.51	0.60	0.67	0.79	0.90	1.03	1.22	1.41	1.58	1.66	1.83	1.94	2.11		
8	88	173	389	730	1.528	2.309	4.327	8.621	13.141	26.563	47.078	75.366	158.923	288.756	458.347	577.112	834.299	1.118.680	1.505.256		
	0.20	0.24	0.29	0.35	0.42	0.47	0.54	0.64	0.71	0.85	0.99	1.10	1.31	1.51	1.69	1.77	1.95	2.07	2.25		
9	94	183	412	775	1.621	2.449	4.589	9.144	13.938	28.174	49.933	79.938	168.563	306.272	486.150	612.120	884.906	1.186.539	1.596.569		
	0.21	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.58	0.68	0.76	0.90	1.04	1.17	1.39	1.60	1.79	1.88	2.07	2.20	2.39		
10	100	195	440	816	1.709	2.582	4.838	9.638	14.995	29.698	52.634	84.262	177.681	322.839	512.447	645.231	932.773	1.250.722	1.682.928		
	0.23	0.27	0.33	0.39	0.47	0.52	0.61	0.72	0.81	0.95	1.10	1.23	1.46	1.68	1.89	1.98	2.18	2.31	2.57		
11	105	205	462	856	1.792	2.708	5.074	10.109	15.727	31.148	55.203	88.375	186.354	338.597	537.459	676.724	978.301	1.311.768	1.765.069		
	0.24	0.28	0.35	0.41	0.49	0.55	0.64	0.76	0.85	0.99	1.16	1.29	1.53	1.77	1.98	2.08	2.29	2.43	2.64		
12	109	214	482	894	1.902	2.820	5.299	10.558	16.426	32.533	57.658	92.305	194.640	353.653	561.358	706.815	1.021.802	1.370.097	1.843.555		
	0.25	0.30	0.37	0.43	0.52	0.57	0.67	0.79	0.89	1.04	1.21	1.36	1.60	1.84	2.07	2.17	2.38	2.54	2.76		
13	115	223	502	931	1.979	2.944	5.516	10.989	17.097	33.861	60.012	96.074	202.588	368.094	584.279	735.676	1.063.525	1.426.043	1.918.833		
	0.26	0.31	0.38	0.44	0.54	0.60	0.69	0.82	0.93	1.08	1.26	1.41	1.67	1.92	2.15	2.26	2.49	2.64	2.87		
14	119	231	521	980	2.054	3.055	5.724	11.630	17.742	35.929	62.278	99.700	210.235	381.989	606.335	763.448	1.103.672	1.479.874	1.991.267		
	0.27	0.32	0.39	0.47	0.56	0.62	0.72	0.87	0.96	1.15	1.30	1.46	1.73	1.99	2.24	2.34	2.58	2.74	2.98		
15	124	242	547	1.014	2.126	3.162	5.925	12.038	18.365	37.190	64.464	103.200	217.614	395.396	627.617	790.243	1.142.409	1.531.815	2.061.157		
	0.28	0.33	0.41	0.48	0.58	0.64	0.75	0.90	0.99	1.19	1.35	1.51	1.79	2.06	2.31	2.42	2.67	2.83	3.09		
16	128	250	564	1.048	2.196	3.266	6.231	12.433	18.967	38.410	66.578	106.584	224.751	408.363	648.200	816.160	1.179.875	1.582.052	2.128.754		
	0.29	0.35	0.43	0.50	0.60	0.66	0.78	0.93	1.03	1.23	1.39	1.56	1.83	2.10	2.35	2.46	2.71	2.88	3.16		
17	132	258	582	1.080	2.264	3.366	6.423	12.816	19.551	39.592	68.627	109.865	231.668	420.931	668.149	841.278	1.216.187	1.630.742	2.194.263		
	0.30	0.36	0.44	0.52	0.62	0.68	0.81	0.96	1.06	1.26	1.44	1.61	1.91	2.20	2.46	2.58	2.85	3.02	3.29		
18	137	265	599	1.111	2.329	3.464	6.609	13.187	20.118	40.740	70.616	113.050	238.385	433.135	687.520	865.668	1.251.447	1.678.024	2.257.884		
	0.31	0.37	0.45	0.53	0.64	0.70	0.83	0.99	1.09	1.30	1.48	1.66	1.96	2.26	2.54	2.65	2.93	3.10	3.38		
19	141	273	615	1.142	2.393	3.559	6.791	13.549	20.669	41.856	72.551	116.147	244.917	445.003	706.359	889.389	1.285.739	1.724.001	2.319.756		
	0.32	0.38	0.47	0.55	0.66	0.72	0.85	1.01	1.12	1.34	1.52	1.70	2.02	2.32	2.60	2.73	3.01	3.19	3.47		
20	144	280	631	1.171	2.455	3.713	6.967	13.901	21.206	42.943	74.436	119.165	251.279	456.564	724.710	912.494	1.319.141	1.768.784	2.380.019		
	0.33	0.39	0.48	0.56	0.67	0.73	0.86	1.04	1.15	1.37	1.56	1.75	2.07	2.37	2.65	2.78	3.07	3.25	3.55		
21	148	287	647	1.200	2.516	3.805	7.139	14.244	21.736	44.004	76.274	122.108	257.485	467.839	742.606	935.028	1.351.717	1.812.464	2.438.794		
	0.33	0.40	0.49	0.57	0.69	0.77	0.90	1.06	1.18	1.40	1.60	1.79	2.12	2.44	2.74	2.87	3.16	3.35	3.65		
22	151	293	662	1.229	2.575	3.895	7.307	14.579	22.241	45.039	78.069	124.981	263.544	478.848	760.062	957.032	1.383.526	1.855.121	2.496.189		
	0.34	0.41	0.50	0.59	0.71	0.79	0.92	1.09	1.20	1.44	1.63	1.83	2.17	2.50	2.80	2.93	3.24	3.43	3.74		
23	155	304	677	1.256	2.633	3.982	7.471	14.907	22.741	46.052	79.824	127.790	269.467	489.610	777.164	978.541	1.414.621	1.896.814	2.552.286		
	0.35	0.42	0.51	0.60	0.72	0.81	0.94	1.11	1.23	1.47	1.67	1.87	2.22	2.55	2.87	3.00	3.31	3.51	3.82		
24	158	310	691	1.283	2.690	4.068	7.632	15.227	23.230	47.042	81.541	130.538	275.263	500.141	793.880	999.587	1.445.046	1.937.610	2.607.180		
	0.36	0.43	0.52	0.61	0.74	0.82	0.96	1.14	1.26	1.50	1.71	1.91	2.27	2.61	2.93	3.07	3.38	3.59	3.90		
25	161	317	706	1.310	2.745	4.152	7.789	15.541	23.709	48.012	83.222	133.236	280.939	510.454	810.250	1.020.204	1.474.844	1.977.505	2.660.942		
	0.36	0.44	0.53	0.63	0.75	0.84	0.98	1.16	1.28	1.53	1.74	1.95	2.31	2.66	2.99	3.13	3.45	3.66	3.98		
26	166	323	720	1.336	2.799	4.234	7.944	15.849	24.179	48.963	84.870	135.869	286.503	520.563	826.296	1.040.404	1.504.052	2.016.729	2.713.639		
	0.38	0.45	0.55	0.64	0.77	0.86	1.00	1.18	1.31	1.56	1.78	1.99	2.36	2.72	3.05	3.19	3.52	3.73	4.06		
27	169	329	743	1.382	2.900	4.315	8.095	16.151	24.639	49.896	86.487	138.457	291.960	530.479	842.036	1.060.224	1.532.703	2.055.146	2.765.332		
	0.38	0.45	0.56	0.66	0.80	0.87	1.02	1.21	1.33	1.59	1.81	2.03	2.40	2.77	3.10	3.24	3.59	3.80	4.14		
28	172	335	757	1.407	2.953	4.394	8.243	16.448	25.091	50.811	88.074	140.998	297.318	540.214	857.488	1.079.679	1.560.828	2.092.858	2.816.077		
	0.39	0.46	0.57	0.67	0.81	0.89	1.04	1.23	1.36	1.62	1.84	2.06	2.45	2.82	3.16	3.31	3.66	3.87	4.22		
29	176	341	770	1.432	3.005	4.472	8.389	16.739	25.535	51.711	89.633	143.493	302.580	549.776	872.666	1.098.786	1.588.456	2.129.903	2.865.923		
	0.40	0.47	0.58	0.68	0.82	0.91	1.06	1.25	1.38	1.65	1.88	2.10	2.49	2.87	3.22	3.37	3.72	3.94	4.29		
30	179	347	784	1.456	3.057	4.548	8.533	17.025	25.972	52.595	91.165	145.946	307.753	559.174	887.584	1.117.574	1.615.611	2.166.314	2.914.916		
	0.40	0.48	0.59	0.70	0.84	0.92	1.07	1.27	1.41	1.68	1.91	2.14	2.53	2.92	3.27	3.43	3.78	4.01	4.36		
31	181	352	796	1.480	3.107	4.623	8.674	17.306	26.401	53.664	92.672	148.359	312.3								

**TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA FRIA
A 10 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE
MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA
TUBERIAS DE COBRE**

$$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9,8)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)

d = Diámetro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Poiseuille

ecuacion de Blasius

1ª ecuac de Kármán-Prandtl

flujo laminar
tub. Lisas
tub. Lisas

R < 2.300
2300 < R < 100.000
R > 100.000

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0,316 / R^{1/4}$
 $\lambda^{-1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{1/2})] - 0,8$

R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$

ν = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

		COBRE											pulgadas	Ø
Ø nominal	mm	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	mm	nominal
Ø interior	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior
Pérdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H VELOCIDAD EN M/S											Pérdida de carga en mm.c.a. / ml	
3	20	57	130	183	374	714	1.200	2.200	3.615	5.935	15.250		3	
	0,07	0,12	0,18	0,16	0,20	0,23	0,27	0,31	0,36	0,40	0,52			
4	27	76	136	216	440	840	1.415	2.598	4.260	7.000	18.000		4	
	0,09	0,16	0,19	0,19	0,23	0,27	0,31	0,37	0,42	0,48	0,61			
5	33	95	136	245	500	955	1.610	2.950	4.840	7.940	20.430		5	
	0,12	0,20	0,19	0,22	0,26	0,31	0,36	0,42	0,48	0,54	0,69			
6	40	111	149	272	555	1.060	1.788	3.275	5.370	8.800	22.680		6	
	0,14	0,23	0,21	0,24	0,29	0,34	0,40	0,46	0,53	0,60	0,77			
7	46	111	162	298	606	1.158	1.950	3.575	5.870	9.625	24.775		7	
	0,16	0,23	0,22	0,26	0,32	0,38	0,43	0,51	0,58	0,66	0,84			
8	53	111	175	321	654	1.250	2.105	3.860	6.330	10.385	26.740		8	
	0,19	0,23	0,24	0,28	0,34	0,41	0,47	0,55	0,62	0,71	0,91			
9	60	111	188	343	700	1.336	2.255	4.130	6.772	11.100	28.600		9	
	0,21	0,23	0,26	0,30	0,37	0,43	0,50	0,58	0,67	0,76	0,97			
10	66	114	199	365	743	1.420	2.393	4.385	7.193	11.800	30.350		10	
	0,23	0,24	0,27	0,32	0,39	0,46	0,53	0,62	0,71	0,81	1,03			
11	73	120	210	385	785	1.500	2.527	4.630	7.595	12.450	32.050		11	
	0,26	0,25	0,29	0,34	0,41	0,49	0,56	0,66	0,75	0,85	1,09			
12	79	126	221	405	825	1.575	2.656	4.870	7.982	13.095	33.700		12	
	0,28	0,26	0,30	0,36	0,43	0,51	0,59	0,69	0,78	0,89	1,15			
13	85	132	231	424	864	1.650	2.780	5.095	8.355	13.700	35.285		13	
	0,30	0,28	0,32	0,37	0,45	0,54	0,61	0,72	0,82	0,93	1,20			
14	85	137	241	442	901	1.720	2.900	5.315	8.718	14.300	36.800		14	
	0,30	0,29	0,33	0,39	0,47	0,56	0,64	0,75	0,86	0,98	1,25			
15	85	143	251	460	937	1.790	3.017	5.527	9.068	14.875	46.500		15	
	0,30	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	0,67	0,78	0,89	1,01	1,58			
16	85	148	260	477	972	1.857	3.130	5.736	9.410	15.435	48.050		16	
	0,30	0,31	0,36	0,42	0,51	0,60	0,69	0,81	0,92	1,05	1,63			
17	85	153	270	494	1.006	1.922	3.241	5.938	9.740	15.970	49.500		17	
	0,30	0,32	0,37	0,44	0,53	0,62	0,72	0,84	0,96	1,09	1,68			
18	85	158	278	510	1.040	1.986	3.348	6.135	10.064	16.500	51.000		18	
	0,30	0,33	0,38	0,45	0,54	0,64	0,74	0,87	0,99	1,13	1,73			
19	85	163	287	526	1.073	2.048	3.453	6.328	10.380	17.025	52.350		19	
	0,30	0,34	0,40	0,47	0,56	0,67	0,76	0,90	1,02	1,16	1,78			
20	85	168	296	542	1.104	2.110	3.556	6.517	10.687	17.530	53.700		20	
	0,30	0,35	0,41	0,48	0,58	0,69	0,79	0,92	1,05	1,20	1,83			
21	85	173	304	557	1.136	2.170	3.656	6.700	10.990	18.030	55.020		21	
	0,30	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	0,81	0,95	1,08	1,23	1,87			
22	87	178	312	572	1.166	2.228	3.755	6.880	11.290	18.515	57.525		22	
	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	0,72	0,83	0,97	1,11	1,26	1,96			
23	89	182	320	587	1.196	2.285	3.852	7.060	11.580	18.990	58.820		23	
	0,32	0,38	0,44	0,52	0,63	0,74	0,85	1,00	1,14	1,30	2,00			
24	92	187	328	601	1.225	2.341	3.946	7.232	11.860	19.455	60.090		24	
	0,32	0,39	0,45	0,53	0,64	0,76	0,87	1,02	1,17	1,33	2,04			
25	94	191	336	616	1.255	2.396	4.039	7.402	12.140	19.915	61.320		25	
	0,33	0,40	0,46	0,54	0,66	0,78	0,89	1,05	1,19	1,36	2,08			
26	96	196	344	630	1.283	2.450	4.130	7.570	12.417	20.370	62.540		26	
	0,34	0,41	0,47	0,56	0,67	0,80	0,91	1,07	1,22	1,39	2,13			
27	98	200	351	643	1.311	2.504	4.221	7.735	12.685	20.810	63.730		27	
	0,35	0,42	0,48	0,57	0,69	0,81	0,93	1,09	1,25	1,42	2,17			
28	100	204	358	657	1.339	2.556	4.310	7.898	12.955	21.250	64.900		28	
	0,35	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	0,95	1,12	1,27	1,45	2,21			
29	102	208	366	670	1.366	2.608	4.397	8.058	13.217	21.680	66.050		29	
	0,36	0,44	0,51	0,59	0,71	0,85	0,97	1,14	1,30	1,48	2,25			
30	104	212	373	683	1.392	2.660	4.483	8.215	13.475	22.105	67.180		30	
	0,37	0,44	0,52	0,60	0,73	0,86	0,99	1,16	1,32	1,51	2,28			
31	106	216	380	696	1.419	2.710	4.568	8.370	13.730	22.520	68.290		31	
	0,38	0,45	0,52	0,62	0,74	0,88	1,01	1,18	1,35	1,54	2,32			
32	108	220	387	709	1.445	2.760	4.651	8.524	13.980	22.935	69.380		32	
	0,38	0,46	0,53	0,63	0,76	0,90	1,03	1,21	1,37	1,56	2,36			
33	110	224	394	721	1.470	2.808	4.734	8.675	14.230	23.340	70.460		33	
	0,39	0,47	0,54	0,64	0,77	0,91	1,05	1,23	1,40	1,59	2,40			
34	112	228	401	734	1.496	2.856	4.815	8.825	14.475	23.742	71.520		34	
	0,40	0,48	0,55	0,65	0,78	0,93	1,06	1,25	1,42	1,62	2,43			
35	114	232	407	746	1.521	2.905	4.897	8.970	14.715	24.140	72.560		35	
	0,40	0,49	0,56	0,66	0,80	0,94	1,08	1,27	1,45	1,65	2,47			
36	116	235	414	758	1.545	2.951	4.975	9.117	14.955	24.530	73.240		36	
	0,41	0,49	0,57	0,67	0,81	0,96	1,10	1,29	1,47	1,67	2,56			
37	117	239	420	770	1.570	2.998	5.055	9.260	15.190	24.917	74.280		37	
	0,42	0,50	0,58	0,68	0,82	0,97	1,12	1,31	1,49	1,70	2,59			
38	119	243	427	782	1.594	3.044	5.132	9.403	15.425	25.300	75.310		38	
	0,42	0,51	0,59	0,69	0,83	0,99	1,13	1,33	1,52	1,73	2,63			
39	121	247	433	794	1.618	3.090	5.208	9.544	15.654	25.680	76.320		39	
	0,43	0,52	0,60	0,70	0,85	1,00	1,15	1,35	1,54	1,75	2,66			

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 90 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE COBRE

$$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9,8)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)

d = Diámetro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Blasius

tub. Lisas

2300 < R <

100.000

$$\lambda = 0,316 / R^{1/4}$$

1ª ecuac de Kármán-Prandtl

tub. Lisas

R >

100.000

$$\lambda^{1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{1/2})] - 0,8$$

R = nº de Reynolds = v x d / v

v = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

		COBRE												
Ø nominal	pulgadas	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	pulgadas	Ø nominal
Ø interior	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior
Pérdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H VELOCIDAD EN M/S											Pérdida de carga en mm.c.a. / ml	
3		34	69	122	223	455	869	1.465	2.685	4.405	8.700	21.725	3	
		0.12	0.15	0.17	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	0.43	0.59	0.74		
4		40	82	144	263	536	1.025	1.727	3.165	5.192	10.250	25.075	4	
		0.14	0.17	0.20	0.23	0.28	0.33	0.38	0.45	0.51	0.70	0.85		
5		46	93	163	299	609	1.164	1.962	3.596	6.980	11.480	28.700	5	
		0.16	0.19	0.23	0.26	0.32	0.38	0.43	0.51	0.69	0.78	0.98		
6		51	103	181	332	676	1.292	2.178	3.990	7.805	12.580	31.450	6	
		0.18	0.22	0.25	0.29	0.35	0.42	0.48	0.56	0.77	0.86	1.07		
7		55	113	198	362	739	1.411	2.378	4.358	8.430	13.895	34.790	7	
		0.20	0.24	0.27	0.32	0.39	0.46	0.53	0.62	0.83	0.95	1.18		
8		60	121	213	391	797	1.523	2.567	5.600	9.200	14.850	37.200	8	
		0.21	0.25	0.29	0.35	0.42	0.49	0.57	0.79	0.90	1.01	1.26		
9		64	130	228	418	853	1.629	2.745	6.059	9.765	15.750	39.450	9	
		0.23	0.27	0.32	0.37	0.45	0.53	0.61	0.86	0.96	1.07	1.34		
10		68	138	242	444	906	1.730	2.916	6.388	10.300	16.600	41.590	10	
		0.24	0.29	0.33	0.39	0.47	0.56	0.64	0.90	1.01	1.13	1.41		
11		71	146	256	469	956	1.827	3.079	6.700	10.800	17.820	43.630	11	
		0.25	0.30	0.35	0.41	0.50	0.59	0.68	0.95	1.06	1.22	1.48		
12		75	153	269	493	1.005	1.920	3.236	6.998	11.530	18.615	46.770	12	
		0.27	0.32	0.37	0.44	0.53	0.62	0.72	0.99	1.13	1.27	1.59		
13		79	160	282	516	1.052	2.010	3.387	7.280	12.000	19.375	48.650	13	
		0.28	0.34	0.39	0.46	0.55	0.65	0.75	1.03	1.18	1.32	1.65		
14		82	167	294	538	1.098	2.096	3.534	7.720	12.450	20.105	50.500	14	
		0.29	0.35	0.41	0.48	0.57	0.68	0.78	1.09	1.22	1.37	1.72		
15		85	174	306	560	1.142	2.181	3.676	7.992	12.890	20.810	52.270	15	
		0.30	0.36	0.42	0.50	0.60	0.71	0.81	1.13	1.27	1.42	1.78		
16		89	181	317	581	1.185	2.263	4.532	8.254	13.312	21.495	54.000	16	
		0.31	0.38	0.44	0.51	0.62	0.73	1.00	1.17	1.31	1.47	1.84		
17		92	187	328	602	1.226	2.342	4.768	8.508	13.723	22.155	55.640	17	
		0.32	0.39	0.45	0.53	0.64	0.76	1.05	1.20	1.35	1.51	1.89		
18		95	193	339	622	1.267	2.420	4.906	8.755	14.120	22.800	57.250	18	
		0.34	0.40	0.47	0.55	0.66	0.79	1.08	1.24	1.39	1.56	1.95		
19		98	199	350	641	1.307	2.496	5.040	8.995	14.850	24.000	58.825	19	
		0.35	0.42	0.48	0.57	0.68	0.81	1.11	1.27	1.46	1.64	2.00		
20		101	205	360	660	1.346	2.570	5.171	9.228	15.230	24.625	60.350	20	
		0.36	0.43	0.50	0.58	0.70	0.83	1.14	1.31	1.50	1.68	2.05		
21		103	211	370	679	1.384	2.643	5.299	9.668	15.610	25.230	61.840	21	
		0.37	0.44	0.51	0.60	0.72	0.86	1.17	1.37	1.53	1.72	2.10		
22		106	217	380	697	1.421	2.714	5.424	9.895	15.978	25.825	65.030	22	
		0.38	0.45	0.53	0.62	0.74	0.88	1.20	1.40	1.57	1.76	2.21		
23		109	222	390	715	1.458	2.784	5.546	10.118	16.338	26.405	66.500	23	
		0.39	0.46	0.54	0.63	0.76	0.90	1.23	1.43	1.61	1.80	2.26		
24		112	228	400	733	1.494	2.853	5.665	10.336	16.687	26.975	67.900	24	
		0.39	0.48	0.55	0.65	0.78	0.93	1.25	1.46	1.64	1.84	2.31		
25		114	233	409	750	1.529	2.920	5.906	10.550	17.033	27.530	69.320	25	
		0.40	0.49	0.57	0.66	0.80	0.95	1.31	1.49	1.67	1.88	2.36		
26		117	238	419	767	1.563	2.986	6.023	10.758	17.370	28.075	70.700	26	
		0.41	0.50	0.58	0.68	0.82	0.97	1.33	1.52	1.71	1.92	2.40		
27		119	243	428	784	1.598	3.051	6.138	10.960	17.700	28.610	72.040	27	
		0.42	0.51	0.59	0.69	0.84	0.99	1.36	1.55	1.74	1.95	2.45		
28		122	249	437	800	1.631	3.706	6.250	11.165	18.025	29.135	73.360	28	
		0.43	0.52	0.60	0.71	0.85	1.20	1.38	1.58	1.77	1.99	2.49		
29		124	254	446	816	1.664	3.850	6.361	11.361	18.345	29.650	74.660	29	
		0.44	0.53	0.62	0.72	0.87	1.25	1.41	1.61	1.80	2.02	2.54		
30		127	259	454	832	1.697	3.915	6.470	11.556	18.657	30.160	75.940	30	
		0.45	0.54	0.63	0.74	0.89	1.27	1.43	1.63	1.83	2.06	2.58		
31		129	263	463	848	1.729	3.980	6.577	11.748	18.965	30.655	77.190	31	
		0.46	0.55	0.64	0.75	0.90	1.29	1.45	1.66	1.86	2.09	2.62		
32		132	268	471	864	1.760	4.044	6.682	11.935	19.745	31.955	78.420	32	
		0.47	0.56	0.65	0.76	0.92	1.31	1.48	1.69	1.94	2.18	2.67		
33		134	273	480	879	1.792	4.106	6.785	12.120	20.050	32.450	79.650	33	
		0.47	0.57	0.66	0.78	0.94	1.33	1.50	1.71	1.97	2.21	2.71		
34		136	278	488	894	1.822	4.168	6.887	12.592	20.350	32.940	80.840	34	
		0.48	0.58	0.67	0.79	0.95	1.35	1.52	1.78	2.00	2.25	2.75		
35		139	282	496	909	1.853	4.229	6.988	12.775	20.650	33.420	82.020	35	
		0.49	0.59	0.69	0.80	0.97	1.37	1.54	1.81	2.03	2.28	2.79		
36		141	287	504	924	1.883	4.289	7.087	12.957	20.945	33.895	83.190	36	
		0.50	0.60	0.70	0.82	0.99	1.39	1.57	1.83	2.06	2.31	2.83		
37		143	291	512	938	1.913	4.348	7.185	13.135	21.233	34.365	84.330	37	
		0.51	0.61	0.71	0.83	1.00	1.41	1.59	1.86	2.09	2.34	2.87		
38		145	296	520	953	1.942	4.406	7.445	13.312	21.518	34.825	85.450	38	
		0.51	0.62	0.72	0.84	1.02	1.43	1.65	1.88	2.11	2.38	2.90		
39		147	300	528	967	1.971	4.464	7.542	13.486	21.800	35.280	86.580	39	
		0.52	0.63	0.73	0.86	1.03	1.45	1.67	1.91	2.14	2.41	2.94		

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 50 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE COBRE

$$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9,8)$$

H = Perdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)

d = Diametro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Blasius

1ª ecuac de Kármán-Prandtl

tub. Lisas



tub. Lisas

2300 < R < 100.000

R > 100.000

$$\lambda = 0,316 / R^{1/4}$$

$$\lambda^{-1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{-1/2})] - 0,8$$

R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$

ν = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

0,556 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 50°C

		COBRE												
Ø nominal	pulgadas	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	pulgadas	Ø nominal
Ø interior	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H VELOCIDAD EN M/S											Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
3		36	64	113	207	422	806	1.359	2.490	4.085	6.700	20.800		3
		0.13	0.13	0.16	0.18	0.22	0.26	0.30	0.35	0.40	0.46	0.71		
4		37	76	133	244	498	950	1.602	2.935	4.815	7.898	24.500		4
		0.13	0.16	0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.42	0.47	0.54	0.83		
5		42	86	151	277	565	1.080	1.820	3.335	5.470	8.972	27.435		5
		0.15	0.18	0.21	0.25	0.30	0.35	0.40	0.47	0.54	0.61	0.93		
6		47	96	168	308	627	1.198	2.019	3.701	6.070	12.065	30.700		6
		0.17	0.20	0.23	0.27	0.33	0.39	0.45	0.52	0.60	0.82	1.04		
7		51	104	183	336	685	1.308	2.205	4.041	6.629	13.300	33.175		7
		0.18	0.22	0.25	0.30	0.36	0.42	0.49	0.57	0.65	0.91	1.13		
8		55	113	198	363	739	1.412	2.380	4.362	7.155	14.220	35.500		8
		0.20	0.24	0.27	0.32	0.39	0.46	0.53	0.62	0.70	0.97	1.21		
9		59	120	212	388	791	1.510	2.546	4.666	9.370	15.080	37.600		9
		0.21	0.25	0.29	0.34	0.41	0.49	0.56	0.66	0.92	1.03	1.28		
10		63	128	225	412	840	1.604	2.704	4.955	9.870	15.900	40.600		10
		0.22	0.27	0.31	0.36	0.44	0.52	0.60	0.70	0.97	1.08	1.38		
11		66	135	237	435	887	1.694	2.855	5.232	10.350	17.030	42.600		11
		0.23	0.28	0.33	0.38	0.46	0.55	0.63	0.74	1.02	1.16	1.45		
12		70	142	250	457	932	1.780	3.001	5.499	11.040	17.790	44.460		12
		0.25	0.30	0.34	0.40	0.49	0.58	0.66	0.78	1.08	1.21	1.51		
13		73	149	261	479	976	1.864	3.141	5.757	11.490	18.510	46.280		13
		0.26	0.31	0.36	0.42	0.51	0.61	0.69	0.81	1.13	1.26	1.57		
14		76	155	273	499	1.018	1.944	3.277	6.006	11.920	19.210	48.030		14
		0.27	0.32	0.38	0.44	0.53	0.63	0.72	0.85	1.17	1.31	1.63		
15		79	161	283	519	1.059	2.022	3.409	6.247	12.340	19.885	49.700		15
		0.28	0.34	0.39	0.46	0.55	0.66	0.75	0.88	1.21	1.36	1.69		
16		82	167	294	539	1.099	2.098	3.537	6.482	12.745	20.540	51.350		16
		0.29	0.35	0.41	0.48	0.57	0.68	0.78	0.92	1.25	1.40	1.75		
17		85	173	304	558	1.137	2.172	3.662	6.710	13.140	21.645	54.230		17
		0.30	0.36	0.42	0.49	0.60	0.71	0.81	0.95	1.29	1.48	1.84		
18		88	179	315	577	1.175	2.244	3.783	6.933	13.520	22.275	55.800		18
		0.31	0.37	0.43	0.51	0.61	0.73	0.84	0.98	1.33	1.52	1.90		
19		91	185	324	595	1.212	2.315	3.902	7.151	14.190	22.885	57.335		19
		0.32	0.39	0.45	0.53	0.63	0.75	0.86	1.01	1.39	1.56	1.95		
20		93	190	334	612	1.248	2.384	4.018	7.363	14.555	23.480	58.825		20
		0.33	0.40	0.46	0.54	0.65	0.77	0.89	1.04	1.43	1.60	2.00		
21		96	196	344	630	1.283	2.451	4.132	7.571	14.915	24.060	60.280		21
		0.34	0.41	0.47	0.56	0.67	0.80	0.91	1.07	1.47	1.64	2.05		
22		99	201	353	647	1.318	2.517	4.243	7.775	15.268	24.625	61.690		22
		0.35	0.42	0.49	0.57	0.69	0.82	0.94	1.10	1.50	1.68	2.10		
23		101	206	362	663	1.352	2.582	4.352	7.988	15.610	25.180	63.080		23
		0.36	0.43	0.50	0.59	0.71	0.84	0.96	1.13	1.53	1.72	2.14		
24		104	211	371	680	1.385	2.646	4.459	8.195	15.945	25.720	64.440		24
		0.37	0.44	0.51	0.60	0.72	0.86	0.99	1.16	1.57	1.75	2.19		
25		106	216	380	696	1.418	2.708	4.565	8.400	16.275	26.250	65.770		25
		0.37	0.45	0.52	0.61	0.74	0.88	1.01	1.18	1.60	1.79	2.24		
26		108	221	388	711	1.450	2.769	4.668	8.600	16.600	26.770	67.065		26
		0.38	0.46	0.54	0.63	0.76	0.90	1.03	1.19	1.63	1.83	2.28		
27		111	226	397	727	1.481	2.830	4.770	8.790	16.912	27.280	68.350		27
		0.39	0.47	0.55	0.64	0.78	0.92	1.05	1.19	1.66	1.86	2.32		
28		113	230	405	742	1.513	2.889	4.870	8.980	17.225	28.435	69.600		28
		0.40	0.48	0.56	0.66	0.79	0.94	1.08	1.21	1.69	1.94	2.37		
29		115	235	413	757	1.543	2.948	4.969	9.170	17.530	28.935	70.830		29
		0.41	0.49	0.57	0.67	0.81	0.96	1.10	1.24	1.72	1.97	2.41		
30		118	240	421	772	1.573	3.005	5.066	9.360	17.830	29.430	72.000		30
		0.42	0.50	0.58	0.68	0.82	0.98	1.12	1.26	1.79	2.01	2.51		
31		120	244	429	787	1.603	3.062	5.162	9.550	18.130	29.920	73.140		31
		0.42	0.51	0.59	0.70	0.84	0.99	1.14	1.28	1.82	2.04	2.55		
32		122	249	437	801	1.633	3.118	5.256	9.740	18.430	30.395	74.335		32
		0.43	0.52	0.60	0.71	0.85	1.01	1.16	1.30	1.85	2.07	2.59		
33		124	253	445	815	1.661	3.173	5.349	9.930	18.853	30.868	75.520		33
		0.44	0.53	0.61	0.72	0.87	1.03	1.18	1.32	1.88	2.11	2.64		
34		126	258	452	829	1.690	3.228	5.441	10.032	19.405	31.332	76.685		34
		0.45	0.54	0.63	0.73	0.88	1.05	1.20	1.34	1.91	2.14	2.67		
35		128	262	460	843	1.718	3.282	5.532	10.208	19.690	31.790	77.830		35
		0.45	0.55	0.64	0.75	0.90	1.07	1.22	1.36	1.93	2.17	2.71		
36		131	266	467	857	1.746	3.335	5.622	10.380	19.970	32.240	78.965		36
		0.46	0.56	0.65	0.76	0.91	1.08	1.24	1.38	1.96	2.20	2.75		
37		133	270	475	870	1.774	3.388	5.711	10.550	20.245	32.685	80.080		37
		0.47	0.57	0.66	0.77	0.93	1.10	1.26	1.39	1.99	2.23	2.79		
38		135	274	482	884	1.801	3.440	5.799	10.720	20.515	33.125	81.190		38
		0.48	0.57	0.67	0.78	0.94	1.12	1.28	1.40	2.02	2.26	2.83		
39		137	279	489	897	1.828	3.491	5.885	10.887	20.785	33.558	82.270		39
		0.48	0.58	0.68	0.79	0.96	1.13	1.30	1.42	2.04	2.29	2.86		

[illegible]

3. EQUIPOS SELECCIONADOS

3.1. Grupos frigoríficas

COMPRESOR DE TORNILLO Y VELOCIDAD VARIABLE
BOMBAS DE CALOR AGUA-AGUA CON
COMPRESOR DE TORNILLO Y VELOCIDAD VARIABLE



Bajo consumo de energía
Alta fiabilidad
Diseño seguro
Instalación fácil y rápida
Niveles sonoros operativos minimizados
Reducido impacto medioambiental
Diseñadas para ser compatibles con el diseño ecológico de edificios

30XW-VZE/30XWHVZE-A

AQUAFORCE
PUREtec

Potencia frigorífica nominal 448-1243 kW
Capacidad calorífica nominal 524-1485 kW

La gama de unidades agua-agua 30XW-VZE/30XWHVZE son la mejor solución para aplicaciones comerciales e industriales en las que instaladores, consultores y propietarios de edificios exigen un rendimiento óptimo y la máxima calidad, especialmente con carga parcial.

Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE están diseñadas para cumplir las exigencias actuales y futuras relacionadas con la eficiencia energética, la minoración del impacto ambiental y la versatilidad, presentando a la vez un diseño compacto. Disponen de los exclusivos compresores de tornillo de la familia 06T con tecnología inverter: una evolución de los tradicionales compresores de tornillo de Carrier con diseño de doble rotor. Otras características:

- el nuevo control SmartVu™
- intercambiadores de calor inundados que pueden limpiarse por medios mecánicos
- refrigerante R-1234ze o R-515B

La gama 30XW-VZE/30XWHVZE se divide en dos versiones:

- 30XW-VZE para aplicaciones de aire acondicionado
- 30XWHVZE para aplicaciones de calefacción

De serie, la unidad puede proporcionar una temperatura de salida del agua del evaporador de 3,3 °C y, cuando funciona como bomba de calor, puede aportar hasta 55 °C en el lado del condensador.

* El evaporador con revestimiento de aluminio que se muestra en la imagen no es una opción estándar; hay que solicitarlo específicamente

CARRIER participa en el Programa de Certificación Eurovent (ECP, por sus siglas en inglés) para LCP/AP
Comprobación de la validez permanente del certificado:
www.eurovent-certification.com

Traducción del documento original

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Bajo consumo de energía

- La gama 30XW-VZE/30XWHVZE está diseñada para ofrecer un alto rendimiento, tanto a carga total como a carga parcial.
 - Valores certificados Eurovent según EN14511-3:2013: SEPR hasta 10,7 y SEER hasta 8,8
- Alta eficiencia energética
 - Los compresores de tornillo con tecnología inverter y doble rotor permiten adaptar con precisión la capacidad a los cambios de demanda del edificio y reducir de forma significativa el consumo de la unidad, especialmente a carga parcial.
 - Intercambiadores de calor multitubular inundados para aumentar la eficiencia de intercambio térmico.
 - Sistema de expansión electrónico que permite el funcionamiento a una presión de condensación menor y una mejor utilización de la superficie de intercambio de calor del evaporador.
- Rendimiento eléctrico optimizado
 - Todas las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE cumplen la clase 3 de la norma EN61800-3. La categoría C3 se refiere a entornos industriales. Con la opción 282 es posible alcanzar la categoría C2.
 - Los motores con tecnología inverter garantizan una corriente de arranque insignificante (el valor es inferior al consumo de corriente máximo de la unidad)

Alta fiabilidad

- Las gamas 30XW-VZE and 30XWHVZE ofrecen unas prestaciones y rendimientos mejorados, así como la reconocida calidad y fiabilidad de los productos de Carrier. Los principales componentes se seleccionan y se comprueban con el objetivo de minimizar la posibilidad de fallos, un objetivo que también se ha tenido en cuenta en muchas de las decisiones de diseño.
- Compresores de tornillo con tecnología inverter
 - Compresores de tornillo de tipo industrial con rodamientos sobredimensionados y motor refrigerado mediante gas de aspiración.
 - El inverter está optimizado para cada motor del compresor, lo que garantiza un funcionamiento fiable y un mantenimiento sencillo.
 - Todos los componentes del compresor son de fácil acceso en la instalación, lo que minimiza el tiempo de inactividad.
- Circuitos del fluido frigorífico
 - Dos circuitos del fluido frigorífico independientes (a partir de 1000 kW); en caso de avería en el primer circuito, el segundo entra en servicio automáticamente, manteniendo la refrigeración parcial en todas las circunstancias.
 - Todos los componentes se han seleccionado y se han comprobado con el refrigerante R-1234ze y R-515B.
- Evaporador
 - Interruptor electrónico de caudal sin paletas. Ajuste automático según el modelo de la enfriadora y el tipo de fluido.
- Control autoadaptativo
 - Un algoritmo de control previene el excesivo funcionamiento en ciclos del compresor
 - Descarga automática del compresor en caso de temperatura de descarga o presión de condensación anormalmente alta.
- Pruebas de resistencia excepcionales
 - El diseño de los componentes más importantes se ha realizado en colaboración con laboratorios especializados y se han utilizado herramientas de simulación de situaciones límite (cálculo por elementos finitos).
 - Prueba de simulación de transporte en laboratorio en mesa vibratoria y después en un circuito de resistencia (basado en una norma militar).

Diseño seguro

- Aceite de poliol-éster específico y homologado por Carrier para su uso con HFO-1234ze y R-515B con el objetivo de garantizar y mantener una lubricación fiable de los rodamientos.
- Juntas específicas del compresor compatibles con HFO-1234ze y R-515B, comprobadas y validadas por Carrier.
- Nuevas válvulas de descarga diseñadas para el funcionamiento con HFO-1234ze y R-515B
- Nuevos algoritmos de control
- Documentación específica que contiene todas las instrucciones de seguridad, mantenimiento, operación e instalación.
- No se necesita un conducto de aporte de aire de sobrepresión para el cuadro eléctrico

Instalación fácil y rápida

- Diseño compacto
 - Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE están diseñadas para ofrecer dimensiones compactas para una fácil instalación.
 - Con una anchura de aproximadamente 1,25 m hasta 1000 kW, las unidades pueden atravesar aberturas de puerta estándar y ocupan un espacio mínimo en el local.
- Conexiones eléctricas simplificadas
 - Transformador para alimentar el circuito de control integrado (400/24 V)
- Conexiones de agua simplificadas
 - Conexiones Victaulic en evaporador y condensador
 - Señalización de referencia para las conexiones de entrada y salida de agua
 - Posibilidad de invertir en fábrica la entrada y salida de agua de los intercambiadores de calor
 - Posibilidad de modificar el número de pasos del intercambiador de calor
- Puesta en marcha rápida
 - Prueba de funcionamiento sistemática en fábrica antes del envío
 - Función de prueba rápida para la verificación paso a paso de los instrumentos, dispositivos de expansión y compresores.
 - Es posible un uso no inflamable seleccionando la opción 330, refrigerante A1 R-515B de PCA bajo

Niveles sonoros operativos minimizados

- La tecnología inverter utilizada en los motores del compresor reduce el nivel sonoro en funcionamiento a carga parcial. En unidades de dos compresores al 25 % de la carga máxima, el nivel de potencia sonora de la unidad se reduce 10 dB(A).
- Las prestaciones de la unidad estándar incluyen:
 - Atenuadores acústicos en la línea de impulsión del compresor.
 - Aislamiento acústico de los componentes sometidos a ruido irradiado.
- La opción 257 reduce aún más el nivel sonoro global de la unidad: aislamiento acústico del conducto de aspiración y del evaporador.

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Reducido impacto medioambiental



- Solución de largo plazo: refrigerante R-1234ze
 - Refrigerante HFO con un potencial de calentamiento global casi nulo (bajo IPCC AR5 y PCA<7 bajo IPCC AR4) y cero potencial de agotamiento del ozono (PAO = 0).
 - No se ve afectado por el calendario de minoración del uso de HFC en Europa (79 % reducción de las cantidades de HFC puestas en el mercado en los estados miembros de la UE para 2030)
 - Conforme a la regulación de refrigerantes de Suiza que prohíbe el uso de refrigerantes con HFC en equipos de aire acondicionado de gran capacidad.
- Circuito frigorífico hermético
 - Al no utilizarse tubos capilares ni conexiones abocardadas, los riesgos de fugas se reducen
 - Verificación de los transductores de presión y de los sensores de temperatura sin transferencia de la carga de refrigerante
 - Válvula de aislamiento en la descarga y conjunto de válvula de servicio en el conducto de líquido para facilitar el mantenimiento.

Diseñadas para ser compatibles con el diseño ecológico de edificios

- Un edificio ecológico («Green Building») es un edificio sostenible desde un punto de vista ambiental, diseñado, construido y explotado para minimizar su impacto total en el entorno. Existe un principio claramente definido en el que se basa este escenario: el edificio resultante será económico de explotar, ofrecerá una mayor comodidad y creará un entorno más saludable para las personas que vivan y trabajen en él, lo que aumentará su productividad.
- El sistema de climatización puede representar entre el 30 % y el 40 % del consumo anual de energía de un edificio. Elegir el sistema de aire acondicionado adecuado es una de las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar edificios ecológicos. Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE ofrecen una solución a este importante desafío en las instalaciones con una carga variable a lo largo del año.
- Existen diferentes programas de certificación de edificios ecológicos reconocidos internacionalmente que ofrecen evaluaciones externas de impacto ecológico para distintos tipos de edificios.
- En el ejemplo que sigue se analiza cómo la nueva gama 30XW-VZE/30XWHVZE de Carrier ayuda a los clientes con la certificación

para edificios LEED®.

30XW-VZE/30XWHVZE y la certificación LEED®

El programa de certificación ecológica para edificios LEED® (*Leadership in Energy and Environmental Design*) es un procedimiento reconocido internacionalmente para evaluar el diseño, la construcción y la explotación de edificios ecológicos en el que se asignan puntos en siete categorías de créditos:

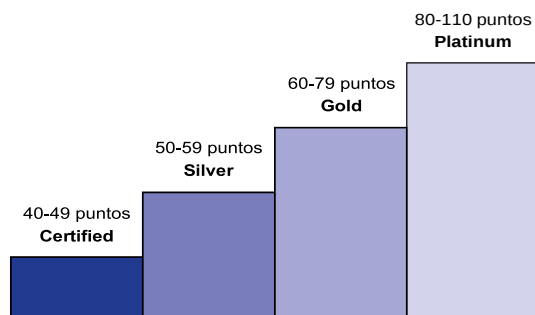
- Emplazamientos sostenibles (SS);
- Eficiencia en el uso del agua (WE);
- Energía y atmósfera (EA);
- Materiales y recursos (MR);
- Calidad medioambiental del aire interior (IEQ);
- Innovación en diseño (ID);
- Prioridad regional (RP).

Existen distintos tipos de evaluaciones LEED®.

Aunque los escenarios evaluados son siempre los mismos, la distribución de los puntos varía en función del tipo de edificio considerado y de la aplicación requerida para el mismo, por ejemplo, edificios de nueva construcción, escuelas, infraestructuras básicas, establecimientos minoristas o centros de atención sanitaria.

Todos los escenarios de valoración LEED emplean en la actualidad la misma escala de puntos:

110 puntos LEED® posibles

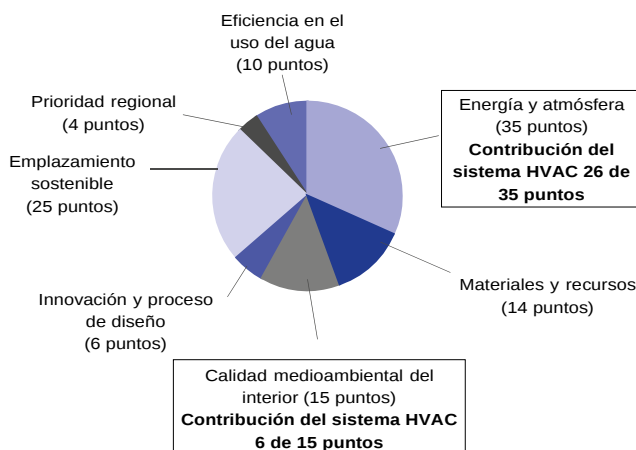


La mayoría de los puntos en los escenarios de valoración del programa LEED® están basados en el rendimiento, y lograrlos depende de la importancia de cada componente o subsistema en el edificio en general.

Aunque los programas de certificación LEED® para edificios ecológicos no certifican productos ni servicios, la selección de los programas de servicios, productos o sistemas adecuados es vital a la hora de obtener la certificación LEED® para un proyecto registrado, ya que estos pueden ayudar a alcanzar los objetivos ecológicos de construcción y explotación y mantenimiento continuados.

En concreto, la elección de equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) puede tener un importante impacto en la certificación LEED®, ya que el sistema de HVAC afecta directamente a dos categorías que, juntas, influyen en el 40 % de los puntos disponibles.

Características generales del programa LEED® para obra nueva y reformas integrales



Las nuevas unidades 30XW-VZE/30XWHVZE de Carrier pueden ayudar a los propietarios de los edificios a conseguir puntos LEED®, en particular en la categoría de energía y atmósfera (EA):

- **EA. Prerrequisito 2: Mínima eficiencia energética** Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE superan los requisitos de eficiencia energética de ASHRAE 90.1-2007, por lo que cumplen este requisito previo.
- **Requisito 3 de la EA: Gestión fundamental de los refrigerantes** La 30XW-VZE/30XWHVZE no utiliza refrigerantes de clorofluorocarbono (CFC), por lo que satisface la declaración del requisito.

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

- **Crédito 1 de la EA: Optimizar el rendimiento energético (de 1 a 19 puntos)** Los puntos para este crédito se asignan en función de la reducción de costes energéticos que puede obtener el nuevo edificio en potencia, en comparación con la referencia ASHRAE 90.1-2007. Las unidades 30XW-VZE/30XWHVZE, que se han diseñado para ofrecer un alto rendimiento, especialmente durante el funcionamiento a carga parcial, contribuyen a reducir el consumo de energía del edificio y, de esta forma, ayudan a conseguir puntos dentro de este crédito. Además, puede utilizarse el HAP (*Hourly Analyses Program*) de Carrier como programa de análisis energético de acuerdo con los requisitos de modelado de este crédito y elaborar informes fácilmente transferibles a las plantillas del programa LEED®.
- **EA. Crédito 4: Gestión de refrigerantes mejorada (2 puntos)** Con este crédito, el programa LEED® recompensa a los sistemas que minimizan el potencial de agotamiento del ozono (PAO) y el potencial de calentamiento global (PCA) del sistema. Las unidades 30XW-VZE/30XWHV-ZE utilizan refrigerante HFO-1234ze, con un potencial de calentamiento global inferior a 1, por lo que contribuyen

a satisfacer este crédito de acuerdo con el programa LEED®.

NOTA: esta sección describe los requisitos previos y créditos en el programa LEED® para nuevas construcciones y está directamente relacionada con la gama 30XW-V-ZE/30XWHV-ZE. Otros requisitos previos y créditos no están directa y puramente vinculados con la propia unidad de aire acondicionado sino más bien con el control de todo el sistema de HVAC.

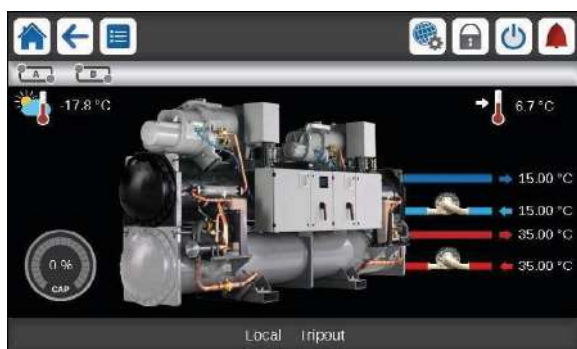
El sistema de control abierto i-Vu® de Carrier incluye prestaciones que pueden resultar valiosas para:

- EA. Prerrequisito 1: Puesta en marcha fundamental del sistema de gestión de la energía
- EA. Crédito 3: Puesta en marcha optimizada (2 puntos)
- EA. Crédito 5: Mediciones y verificación (3 puntos).

NOTA: Los productos no se revisan ni certifican con arreglo al programa LEED®. Los requisitos de crédito del programa LEED® hacen referencia al rendimiento de los materiales, no de productos o marcas individuales. Para obtener más información acerca del programa LEED®, visite www.usgbc.org.

INFORMACIÓN TÉCNICA

SmartVu™



- Nuevas e innovadoras funciones de control inteligente:
 - Interfaz de 7" en color, intuitiva y fácil de usar
 - Disponible en 9 idiomas para elegir: DE, EN, ES, FR, IT, NL, PT, TR, TU + un idioma adicional elegido por el usuario
 - Capturas de pantalla con información clara y concisa en idiomas locales
 - Menú completo personalizado para distintos usuarios (usuario final, personal de servicio y técnicos de fábrica de Carrier)
 - Reajuste del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior
 - Funcionamiento y ajuste de la unidad en un entorno seguro: la protección mediante contraseña garantiza que las personas no autorizadas no puedan modificar los parámetros avanzados
 - La tecnología *smart* del control de las unidades utiliza los datos recopilados a través de la monitorización constante de todos los parámetros de la máquina para optimizar así el funcionamiento de la unidad
 - Modo nocturno: gestión de la capacidad frigorífica para reducir el nivel sonoro.
 - Con módulo hidráulico: visualización de la presión de agua y el cálculo del caudal de agua.
- Gestor de energía:
 - Reloj interno de programación horaria: controla los tiempos de encendido/apagado, además del funcionamiento del grupo de frío con un segundo punto de consigna
 - La DCT (Data Collection Tool o herramienta de recopilación de datos) registra el historial de alarmas para simplificar y facilitar así las operaciones de servicio.
- Funciones de mantenimiento:
 - Alerta de aviso de los controles de estanqueidad según la normativa F-Gas (sobre gases fluorados)
 - Alerta de mantenimiento configurable en días, meses u horas de funcionamiento

- Funciones de comunicación avanzadas:
 - Tecnología de comunicación fácil y de alta velocidad vía Ethernet (IP) para comunicación con un sistema de gestión de edificios
 - Acceso a múltiples parámetros de la unidad.

Gestión remota (estándar)

- Se puede acceder fácilmente a las unidades con regulación SmartVu™ desde Internet usando un PC con una conexión Ethernet. Esto permite un control remoto simplificado y rápido y ofrece ventajas significativas para las operaciones de mantenimiento
- El modelo AquaForce con Greenspeed® Intelligence está equipado con un puerto serie RS485 que ofrece varias posibilidades de diagnóstico, monitorización y control remoto. Si se conecta en red a otros equipos Carrier a través de la CCN (Carrier Comfort Network, un protocolo exclusivo), todos los componentes formarán un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado totalmente integrado y equilibrado a través de uno de los productos del sistema de red de Carrier, como Chiller System Manager o Plant System Manager (opcional).
- La enfriadora también se comunica con otros sistemas de gestión de edificios mediante pasarelas opcionales de comunicación (BACnet, LON o JBus).
- Adicionalmente, están habilitados los siguientes canales para la gestión remota de diferentes comandos/visualizaciones:
 - Inicio/parada de la máquina
 - Gestión de doble punto de consigna: a través de un contacto exclusivo, es posible activar un segundo punto de consigna (por ejemplo: modo desocupado)
 - Fijación del límite de demanda: para limitar la potencia máxima del grupo de frío a un valor predefinido
 - Control de la bomba de agua: estas salidas controlan los contactores de una o dos bombas de agua de evaporador.
 - Conmutación de bombas de agua (solo con las opciones con módulo hidráulico): estos contactos sirven para detectar fallos de funcionamiento de la bomba y conmutar automáticamente a la otra bomba.
 - Visualización del funcionamiento: indica si la unidad está funcionando o si está en espera (sin carga de refrigeración)
 - Visualización de alarmas.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Control remoto (opción con módulo de gestión de energía)

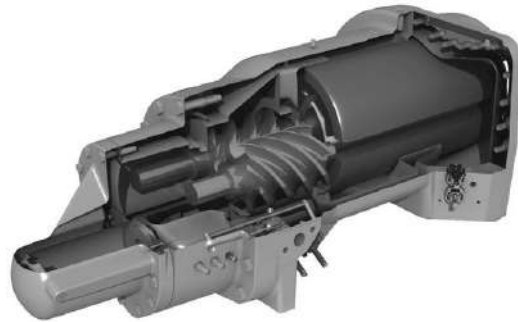
- El módulo de gestión de energía (EMM) ofrece posibilidades ampliadas de control remoto:
- Temperatura ambiente: permite reajustar el punto de consigna en función de la temperatura del aire interior del edificio (con termostatos Carrier instalados)
- Reajuste del punto de consigna: permite reajustar el punto de consigna de refrigeración en función de una señal externa de 4-20 mA o de 0-10 V
- Límite de demanda: permite la limitación de la potencia máxima del grupo de frío en función de una señal de 0-10 V
- Límites de demanda 1 y 2: el cierre de estos contactos limita la potencia máxima del grupo de frío a dos valores predefinidos.
- Seguridad de los usuarios: este contacto puede utilizarse para cualquier circuito de seguridad del cliente; la apertura del contacto genera una alarma específica.
- Fin del almacenamiento de hielo: una vez que haya terminado el almacenamiento de hielo, esta entrada permite volver al segundo punto de consigna (modo desocupado).
- Cancelación de la programación horaria: el cierre de este contacto cancela la programación horaria programada.
- Fuera de servicio: esta señal indica que la enfriadora está completamente fuera de servicio.
- Capacidad de la enfriadora: esta salida analógica (0-10 V) da una indicación instantánea de la capacidad de la enfriadora.
- Indicación de alerta: este contacto sin tensión indica la necesidad de llevar a cabo una operación de mantenimiento o la presencia de una avería menor.
- Estado de funcionamiento de los compresores: juego de salidas (tantas como compresores) que indican qué compresores están en funcionamiento.

Control remoto (opción con módulo de gestión de energía)

El módulo de gestión de energía ofrece posibilidades ampliadas de control remoto:

- Temperatura ambiente: permite reajustar el punto de consigna basado en la temperatura del aire interior del edificio (con termostato Carrier)
- Reajuste del punto de consigna: garantiza el reajuste del punto de consigna de refrigeración basado en una señal de 0-10 V
- Límite de demanda: permite la limitación de la potencia o la corriente máxima de la enfriadora en función de una señal de 0-10 V
- Límite de demanda 1 y 2: el cierre de estos contactos limita la potencia o la corriente máxima de la enfriadora a dos valores predeterminados
- Seguridad de los usuarios: este contacto puede utilizarse para cualquier circuito de seguridad del cliente; la apertura del contacto genera una alarma específica
- Fin del almacenamiento de hielo: una vez que haya terminado el almacenamiento de hielo, esta entrada permite volver al segundo punto de consigna (modo desocupado)
- Cancelación de la programación horaria: el cierre de este contacto cancela los efectos de la programación horaria
- Fuera de servicio: esta señal indica que la enfriadora está completamente fuera de servicio
- Capacidad de la enfriadora: esta salida analógica (0-10 V) da una indicación instantánea de la capacidad de la enfriadora
- Indicación de alerta: este contacto sin tensión indica la necesidad de llevar a cabo una operación de mantenimiento o la presencia de una avería menor.
- Estado de funcionamiento de los compresores: juego de salidas (tantas como compresores) que indican qué compresores están en funcionamiento.

Nuevos compresores de tornillo Thunderbolt con tecnología inverter



- El compresor de tornillo 06T de Carrier, diseñado para su funcionamiento con el refrigerante HFO-1234ze, se beneficia de la amplia experiencia de Carrier en el desarrollo de compresores de tornillo con doble rotor. El diseño del compresor Thunderbolt está basado en el exitoso compresor de tornillo 06T, el núcleo de la conocida serie Aquaforce.
- Los algoritmos de control avanzado combinan la salida de frecuencia del inverter con la lógica de entrada del motor para minimizar el estrés mecánico, lo que resulta en un mejor rendimiento de compresión y una alta fiabilidad de la enfriadora. El compresor está equipado con rodamientos sobre rodillos sobredimensionados lubricados por presión de aceite para un funcionamiento fiable y duradero, incluso con una carga máxima.
- Los compresores de tornillo utilizan el principio de desplazamiento positivo para comprimir gases a una presión superior. Como consecuencia de ello, si en el condensador hay una temperatura inusualmente elevada (debido, por ejemplo, a la presencia de suciedad en las tuberías de agua o a un funcionamiento en condiciones climáticas adversas con aerorrefrigerante externo), el compresor no se apaga, sino que, a través de una función específica del control SmartVu, sigue funcionando con una potencia reducida (modo override), evitando el consecuente bloqueo del circuito o la unidad que el correspondiente salto de protecciones produciría en una unidad de control convencional.
- El atenuador de la línea de descarga reduce considerablemente las pulsaciones del gas de descarga, por lo que el funcionamiento es mucho más silencioso.
- El condensador incluye un separador de aceite que minimiza la cantidad de aceite en circulación en el circuito de refrigerante y la redirige hacia la función del compresor.

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Solución de glicol enfriada a -3 °C	8	Implementación de nuevos algoritmos de control para permitir una temperatura de suministro de la solución de agua glicolada a baja temperatura hasta -3 °C cuando se usa etilenglicol (0 °C con propilenglicol)	Cumple los requisitos de la mayoría de aplicaciones para bombas de calor geotérmicas y muchos de los requisitos de los procesos industriales	451-1301 (consulte el párrafo correspondiente)
Operación maestro/esclavo	58	Unidad equipada con un juego de sensor de temperatura de salida del agua suplementario, instalado en obra, que permite la operación maestro/esclavo de dos unidades conectadas en paralelo	Operación optimizada de dos unidades conectadas en operación paralela con compensación de tiempos de funcionamiento	451-1301
Aislamiento del condensador	86	Aislamiento térmico del condensador	Minimiza la disipación térmica del lado del condensador (opcional clave para las aplicaciones de bombas de calor o de recuperación de calor) y permite satisfacer criterios de instalación especiales (piezas calientes aisladas)	451-1301
Conjunto de válvula de servicio	92	Válvula en la línea de líquido (entrada del evaporador) y en la línea de aspiración del compresor	Permite el aislamiento de varios componentes del circuito frigorífico para simplificar las operaciones de servicio y mantenimiento	451-1301
Evaporador con un paso menos	100C	Evaporador con un paso en el lado del agua. Impulsión y retorno del evaporador en lados opuestos.	Flexibiliza la instalación de la unidad ante requisitos específicos de proyecto. Pérdidas de carga reducidas	451-1301
Condensador con un paso menos	102C	Condensador con un paso en el lado del agua. Impulsión y retorno del condensador en lados opuestos.	Flexibiliza la instalación de la unidad ante requisitos específicos de proyecto. Pérdidas de carga reducidas	451-1301
Evaporador de 21 bar	104	Evaporador reforzado para la ampliación de la presión máxima de servicio en el lado del agua hasta 21 bar (10 bar de serie)	Abarca aplicaciones con una columna de agua de altura elevada en el lado del evaporador (edificios altos normalmente)	451-1301
Condensador de 21 bar	104A	Condensador reforzado para la ampliación de la presión máxima de servicio en el lado del agua hasta 21 bar (10 bar de serie)	Abarca aplicaciones con una columna de agua elevada en el lado del condensador (edificios altos normalmente)	451-1301
Conexiones de agua del evaporador invertidas	107	Evaporador con entrada y salida de agua invertidas	Fácil instalación en lugares con requisitos específicos	451-1301
Conexiones de agua del condensador invertidas	107A	Condensador con entrada y salida invertida de agua	Fácil instalación en lugares con requisitos específicos	451-1301
Pasarela Lon	148D	Tarjeta de comunicación bidireccional conforme al protocolo LonTalk	Conecta la unidad mediante un bus de comunicación al sistema de gestión de edificios	451-1301
BACnet/IP	149	Comunicación bidireccional de alta velocidad mediante protocolo BACnet vía Ethernet (IP).	Conexión fácil y de alta velocidad por cable Ethernet a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a múltiples parámetros de la unidad	451-1301
Modbus por IP y RS485	149B	Comunicación bidireccional de alta velocidad mediante protocolo Modbus RTU y Modbus a través de Ethernet (IP)	Conexión fácil y de alta velocidad por cable Ethernet a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a múltiples parámetros de la unidad	451-1301
Limitación de la temperatura de condensación	150B	Limitación a 45 °C de la temperatura de salida del agua en el condensador	Reducción en la entrada de alimentación máxima y en la absorción de corriente: los cables de alimentación y los elementos de protección pueden tener tamaño reducido	451-1301
Control para sistemas de baja temperatura del condensador	152	Señal de salida (0-10 V) para controlar la válvula de entrada de agua del condensador	Instalación sencilla: para aplicaciones con agua fría en la entrada del condensador (aplicaciones de acuíferos, aguas subterráneas, aguas de superficie), la señal permite controlar una válvula de 2 o 3 vías para mantener la temperatura del agua del condensador (y también la presión de condensación) en valores aceptables	451-1301
Módulo de gestión de energía	156	Placa de control EMM con entradas/salidas suplementarias. Consulte el capítulo dedicado al módulo de administración de la energía	Capacidades ampliadas de control remoto (reajuste del punto de consigna, fin del almacenamiento de hielo, límites de la demanda, control de arranque/parada de la caldera, etc.)	451-1301
Contacto de entrada para la detección de fugas de refrigerante	159	Placa con canal de entrada de 0-10 V para informar de cualquier fuga de refrigerante directamente al sistema de control de la unidad (el cliente debe suministrar el detector de fugas)	Notificación inmediata al cliente de las fugas de refrigerante a la atmósfera para permitir implementar medidas correctivas a tiempo	451-1301
Válvulas de descarga dobles montadas sobre válvula de tres vías	194	Grupo formado por una válvula de tres vías aguas arriba de las válvulas de descarga doble del evaporador multitubular	Sustitución e inspección de la válvula sencillas, sin pérdida de refrigerante. Conforme a la norma europea EN378/BGVD4	451-1301
Conformidad con la normativa suiza	197	Pruebas adicionales en los intercambiadores de calor por agua: suministro de los certificados suplementarios de pruebas y homologaciones (documentos adicionales relativos a la Directiva sobre equipos a presión)	Cumple la normativa suiza	451-1301

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Cumple la normativa rusa	199	Certificación EAC	Conformidad con la normativa rusa	451-1301
Cumple la normativa australiana	200	Unidad aprobada por el reglamento australiano	Conformidad con la normativa australiana	451-1301
Bajo nivel sonoro	257	Aislamiento acústico del evaporador	3 dB(A) más silencioso que la unidad estándar	451-1301
Kit de manguitos soldados del evaporador	266	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones para soldar	Instalación sencilla	451-1301
Kit de conexión soldada del agua del condensador	267	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones para soldar	Instalación sencilla	451-1301
Kit manguitos para evaporador embridado	268	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones embridadas	Instalación sencilla	451-1301
Kit de conexión hidráulica del condensador embridada	269	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones embridadas	Instalación sencilla	451-1301
Aislamiento térmico del compresor	271	El compresor está cubierto con una chaqueta de aislamiento térmico	Impide que se condense la humedad del aire en la superficie del compresor	451-1301
Clasificación EMC de tipo C2, según EN 61800-3	282	Filtros RFI adicionales en la línea de alimentación de la unidad	Reduce las interferencias electromagnéticas. Aumenta el nivel de inmunidad del variador de frecuencia (VFD) de acuerdo con los requisitos del primer entorno (conocido como entorno residencial) y permite cumplir su nivel de emisiones exigido en la categoría C2	451-1301
Rearranque y carga rápidos	QM295	Nuevos algoritmos de <i>software</i> que permiten un reinicio y una carga rápidos, a la vez que se mantiene la fiabilidad de la unidad	Retorno a la plena potencia en menos de 5 minutos tras un corte de corriente. Cumple con los requisitos de las aplicaciones críticas	451-1301
Cumple la normativa marroquí	327	Documentos específicos según la normativa marroquí	Conformidad con la normativa marroquí	451-1301
Refrigerante A1 R-515B de bajo PCA	330	Unidad suministrada con una carga de refrigerante R-515B (A1, PCA 299)		451-1301

DATOS FÍSICOS, UNIDADES 30XW-VZE

30XW-V ZE / 30XWHVZE	451	501	601	651	851	1001	1101	1201	1301
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Calefacción

Unidad estándar Rendimiento a carga total*	HW1	Potencia nominal	kW	523	581	730	780	1017	1157	1304	1450	1555
		COP	kW/kW	6,3	6,14	6,04	5,92	6,27	6,29	6,12	5,74	5,61
	HW2	Potencia nominal	kW	491	544	677	730	955	1081	1211	1344	1452
		COP	kW/kW	4,74	4,6	4,55	4,39	4,73	4,73	4,67	4,42	4,28
	HW3	Potencia nominal	kW	466	508	628	689	906	1007	1122	1242	1367
		COP	kW/kW	3,52	3,41	3,42	3,24	3,51	3,5	3,52	3,39	3,22
Unidad estándar Eficiencia energética estacional**	HW1	SCOP _{30/35°C}	kWh/kWh	7,64	7,39	7,62	7,57	7,45	7,4	7,17	6,64	6,56
		η _{s heat} _{30/35°C}	%	298	288	297	295	290	288	279	257	254
	HW3	SCOP _{47/55°C}	kWh/kWh	5,34	5,3	5,26	5,21	5,31	5,39	5,46	5,17	5,11
		η _{s heat} _{47/55°C}	%	206	204	202	201	204	207	210	199	197
		P _{rated}	kW	559	614	761	827	1086	1217	1361	1507	1645

Refrigeración

Unidad estándar Rendimiento a carga total*	CW1	Potencia nominal	kW	448	496	620	660	870	991	1115	1227	1312
		EER	kW/kW	5,53	5,39	5,26	5,14	5,57	5,6	5,47	5,14	5,05
		Clase Eurovent		A	A	A	A	A	A	A	A	A
	CW2	Potencia nominal	kW	670	728	915	970	1301	1455	1296	1423	1521
		EER	kW/kW	7,88	7,49	7,26	7,14	7,9	7,74	6,19	5,76	5,7
		Eurovent class		A	A	A	A	A	A	A	A	A
Unidad estándar Eficiencia energética estacional**		SEER_{12/7°C} Comfort low temp.	kWh/kWh	8,12	8,15	8,77	8,37	8,41	8,48	7,48	7,33	7,13
		η _{s cool} _{12/7°C}	%	322	323	348	332	333	336	296	290	282
		SEPR_{12/7°C} Process high temp.	kWh/kWh	10,49	10,23	10,42	10,03	10,71	10,71	9,66	9,12	9,10

Niveles sonoros, unidad estándar

Nivel de potencia sonora ⁽¹⁾	dB(A)	103	103	103	103	104	104	104	104	104
Nivel de presión sonora a 1 m ⁽²⁾	dB(A)	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Niveles sonoros - Unidad estándar + opción 257⁽³⁾

Nivel de potencia sonora ⁽¹⁾	dB(A)	100	100	100	100	101	101	101	101	101
Nivel de presión sonora a 1 m ⁽²⁾	dB(A)	82	82	82	82	82	82	82	82	82

Dimensiones - unidad estándar

Longitud	mm	3059	3059	3290	3290	4730	4730	4730	4730	4730
Ancho	mm	1087	1087	1237	1237	1164	1164	1264	1264	1264
Alto	mm	1743	1743	1948	1948	1997	1997	2051	2051	2051

* De acuerdo con la norma EN 14511-3:2018

** De acuerdo con la norma EN 14825:2016, clima medio

HW1 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m². k/W

HW2 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 40 °C/45 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m². k/W

HW3 Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 10 °C/7 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 47 °C/55 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m². k/W

CW1 Condiciones del modo de refrigeración: temperatura de entrada/salida del agua del evaporador 12 °C/7 °C, temperatura de entrada/salida del agua del condensador 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador 0 m². K/W

CW2 Condiciones del modo de refrigeración: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador: 23 °C/18 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador: 30 °C/35 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador: 0 m². K/W

η_{s heat} 30/35°C & SCOP 30/35°C Valores calculados de acuerdo con la norma EN 14825:2016

η_{s heat} 47/55°C & SCOP 47/55°C Valores calculados de acuerdo con la norma EN 14825:2016

η_{s cool} 12/7°C & SEER 12/7°C Los valores en negrita son conformes con el Reglamento sobre diseño ecológico UE 2016/2281 para aplicaciones de confort

SEPR 12/7 °C Los valores en negrita son conformes con el Reglamento sobre diseño ecológico UE 2016/2281 para aplicaciones de procesos

(1) En dB ref. = 10⁻¹² W, ponderación (A). Valores de emisión sonora declarados disociados según la norma ISO 4871 (con una incertidumbre asociada de +/-3 dB(A)). Medidos de acuerdo con la norma ISO 9614-1 y certificados por Eurovent.3dB(A)). Medido de acuerdo con la norma ISO 9614-1 y certificado por Eurovent.

(2) En dB ref. = 20 μPa, ponderación (A). Valores de emisión sonora declarados disociados según la norma ISO 4871 (con una incertidumbre asociada de +/-3 dB(A)). A título informativo, se ha calculado a partir del nivel de potencia sonora Lw(A)).

(3) Opción 257 = Bajo nivel sonoro

(4) Peso orientativo. Para saber cuál es la carga de refrigerante de la unidad, consulte la placa de características



Valores certificados
Eurovent

DATOS FÍSICOS, UNIDADES 30XW-VZE

30XW-V ZE / 30XWHVZE		451	501	601	651	851	1001	1101	1201	1301
Peso de funcionamiento⁽⁴⁾	kg	3223	3261	4263	4267	7477	7553	7731	7932	7970
Compresores		Compresores semiherméticos de tornillo 06T, 60 rps								
Circuito A	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Circuito B	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Aceite - unidad estándar		HATCOL-4496								
Circuito A	l	20	20	25	25	20	20	25	25	25
Circuito B	l	-	-	-	-	20	20	20	25	25
Refrigerante - Unidad estándar		R1234ze (E)								
Circuito A	kg	130	130	180	175	120	120	115	115	110
	teq CO ₂	0,9	0,9	1,3	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Circuito B	kg	-	-	-	-	120	120	120	115	110
	teq CO ₂	-	-	-	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Control de capacidad		SmartVu™, compresor con variador, válvula de expansión electrónica (VEE)								
Potencia mínima	%	20	20	20	20	10	10	10	10	10
Evaporador		Tipo multitubular inundado								
Volumen de agua	l	106	106	154	154	297	297	297	297	297
Conexiones de agua (Victaulic)	in	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Conexiones de desagüe y ventilación (NPT)	in	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Presión de servicio máxima en el lado del agua	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Condensador		Tipo multitubular inundado								
Volumen de agua	l	112	112	165	165	340	340	340	340	340
Conexiones de agua (Victaulic)	in	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Conexiones de desagüe y ventilación (NPT)	in	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Presión de servicio máxima en el lado del agua	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

(4) Peso orientativo. Para saber cuál es la carga de refrigerante de la unidad, consulte la placa de características

DATOS ELÉCTRICOS

30XW-VZE / 30XWHVZE		451	501	601	651	851	1001	1101	1201	1301
Circuito de potencia										
Alimentación nominal	V-ph-Hz	400-3-50								
Intervalo de tensión	V	360-440								
Circuito de control		24 V a través del transformador integrado								
Corriente de arranque⁽¹⁾	A	Insignificante (inferior al consumo eléctrico máximo)								
Factor de potencia máx.⁽²⁾		0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93	0,91-0,93
Coseno de phi		>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98	>0,98
Distorsión armónica total⁽³⁾	%	35-45	35-45	35-45	35-45	35-45	35-45	35-45	35-45	35-45
Potencia absorbida máxima⁽⁴⁾										
Circuito A	kW	125	157	189	208	125	157	189	189	208
Circuito B	kW	-	-	-	-	125	157	157	189	208
Con la opción 81	kW	-	-	-	-	250	314	346	378	416
Consumo de corriente en condiciones Eurovent*										
Circuito A	A	129	148	180	197	129	149	180	180	197
Circuito B	A	-	-	-	-	129	149	149	180	197
Con la opción 81	A	-	-	-	-	258	298	329	360	394
Consumo de corriente máximo (Un)⁽⁴⁾										
Circuito A	A	195	245	295	325	195	245	295	295	325
Circuito B	A	-	-	-	-	195	245	245	295	325
Con la opción 81	A	-	-	-	-	390	490	540	590	650
Consumo de corriente máximo (Un -10 %)⁽³⁾										
Circuito A	A	206	260	313	345	206	260	313	313	345
Circuito B	A	-	-	-	-	206	260	260	313	345
Con la opción 81	A	-	-	-	-	412	520	573	626	690
Entrada de alimentación máxima con la opción 150B⁽⁴⁾										
Circuito A	kW	106	134	161	177	106	134	161	161	177
Circuito B	kW	-	-	-	-	106	134	134	161	177
Con la opción 81	kW	-	-	-	-	212	268	295	322	354
Consumo de corriente máximo (Un) con la opción 150B⁽⁴⁾										
Circuito A	A	169	213	257	283	169	213	257	257	283
Circuito B	A	-	-	-	-	169	213	213	257	283
Con la opción 81	A	-	-	-	-	338	426	470	514	566
Potencia disipada⁽³⁾	W	3000	4200	4700	5300	6000	8400	8900	9400	10600

(1) Corriente de arranque instantánea.

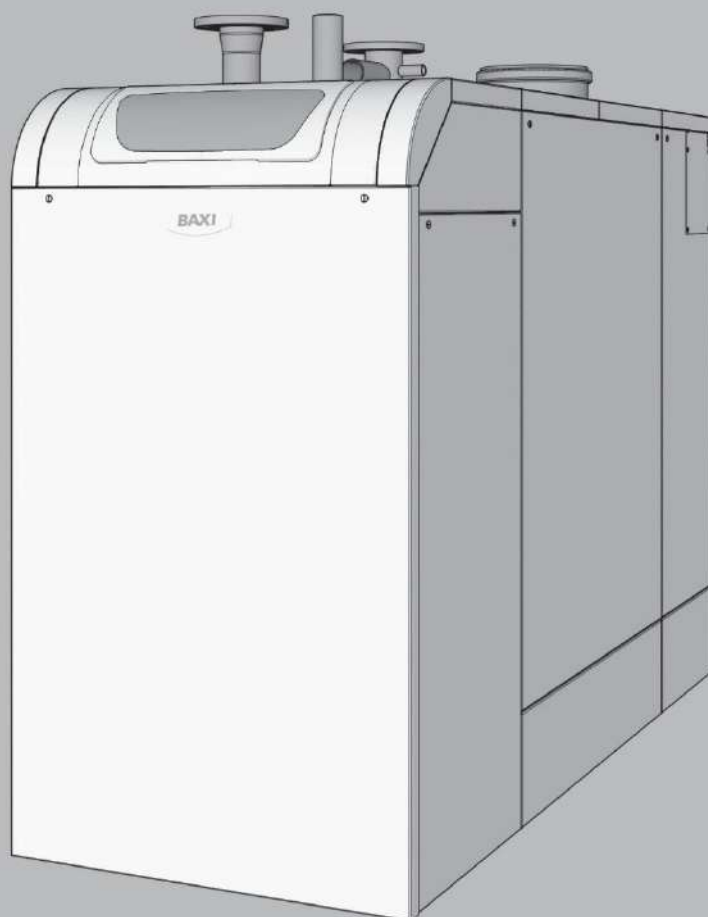
(2) Puede variar en función de la relación entre la corriente de cortocircuito y la corriente máxima del transformador de sistema. Valores obtenidos en el punto de funcionamiento a la potencia absorbida máxima de la unidad.

(3) Valores obtenidos en el punto de funcionamiento a la potencia absorbida máxima de la unidad.

(4) Valores obtenidos en el punto de funcionamiento a la potencia absorbida máxima de la unidad. Valores incluidos en la placa de características.

* Condiciones de funcionamiento Eurovent de la unidad: temperatura de entrada/salida del agua del evaporador = 12 °C/7 °C, temperatura de entrada/salida del agua del condensador = 30 °C/35 °C.

Rendimientos brutos no conformes con la norma EN 14511-3:2013. Estos rendimientos no tienen en cuenta la corrección para la potencia absorbida ni la potencia calorífica proporcionales generadas por la bomba de agua para superar la caída de presión interna en el intercambiador de cal



Manual de usuario

Caldera de condensado de gas

SGB 400 i
SGB 470 i
SGB 540 i
SGB 610 i

Índice

1	Seguridad.....	5
1.1	Consignas generales de seguridad.....	5
1.2	Uso planeado	7
1.3	Responsabilidades	8
1.3.1	Responsabilidad del usuario	8
1.3.2	Responsabilidad del instalador	8
1.3.3	Responsabilidad del fabricante	8
2	Acerca de este manual	10
2.1	Generalidades	10
2.2	Documentación adicional.....	10
2.3	Símbolos utilizados	10
2.3.1	Símbolos utilizados en el manual	10
3	Especificaciones técnicas	12
3.1	Homologaciones	12
3.1.1	Requerimientos para la habitación de instalación.....	12
3.1.2	Protección contra corrosión	12
3.1.3	Requerimientos de agua de calefacción.....	12
3.1.4	Declaración del fabricante	13
3.2	Datos técnicos - calentadores de espacio de caldera de acuerdo a lineamientos ErP	13
4	Descripción del producto.....	15
4.1	Componentes principales	15
4.1.1	Caldera	15
4.1.2	Unidad ambiente RGP.....	15
4.2	Descripción del cuadro de control	16
4.2.1	Elementos de funcionamiento	16
4.2.2	Pantallas.....	17
5	Funcionamiento.....	18
5.1	Funcionamiento del cuadro de mando.....	18
5.1.1	Cambiar parámetros	18
5.1.2	Procedimiento de programación	19
5.2	Puesta en marcha.....	19
5.2.1	Consejos para puesta en servicio.....	19
5.2.2	Revisión del tanque de almacenaje de agua doméstica	19
5.2.3	Comprobación de presión del agua.....	20
5.2.4	Encendido	20
5.2.5	Ajuste de los parámetros necesarios	20
5.2.6	Ajuste del modo de calefacción	21
5.2.7	Ajuste del servicio de ACS	21
5.2.8	Ajuste de puntos de referencia confortables para habitación.....	21
5.2.9	Ajuste del punto de referencia de temperatura de habitación reducida	22
5.2.10	Modo de emergencia (control manual)	22
5.2.11	Restaurar ajustes de fábrica.....	22
6	Ajustes.....	23
6.1	Lista de parámetros.....	23
6.2	Ajuste de los parámetros	26
6.2.1	Ajuste de la hora y la fecha	26
6.2.2	Ajuste de unidades	26
6.2.3	Ajustando la programación horaria.....	27
6.2.4	Copiar programación horaria.....	28
6.2.5	Ajuste de programas de festividades	28
6.2.6	Ajuste de los punto de referencia de temperatura de habitación.....	29
6.2.7	Ajustando las características de calentamiento del sistema de calefacción.	30
6.2.8	Ajuste de la curva de calefacción	31
6.2.9	Límite de calefacción invierno/verano	31
6.2.10	Ajuste de la temperatura del agua doméstica.....	31
6.2.11	Liberación de ACS	32
6.2.12	Ajustar el punto de referencia para calentamiento solar de la alberca	33
6.2.13	Ajustar el punto de referencia para calentamiento del generador de la alberca.....	33
6.3	Lectura de los parámetros	33

6.3.1	Diagnóstico de generación de calor	33
6.3.2	Diagnósticos consumidores	34
6.3.3	Valores de información	34
7	Mantenimiento	37
7.1	Limpieza	37
7.2	Contrato de mantenimiento	37
7.3	Vida útil de los componentes de seguridad	37
7.4	Cuando se requiere de deshollinado	37
7.5	Llenado del sistema	38
7.6	Mensaje de mantenimiento	38
7.6.1	Tabla de códigos de mantenimiento	38
8	Diagnóstico	39
8.1	Mensaje de fallo	39
8.2	Tabla de códigos de falla	39
8.3	Causas de fallo	39
9	Puesta fuera de servicio	41
9.1	Procedimiento de desinstalación	41
9.1.1	Puesta fuera de servicio del tanque de almacenaje de agua doméstica	41
9.1.2	Drenado del agua de calefacción	41
10	Eliminación	42
10.1	Empacado	42
10.2	Desecho de aparato	42
11	Medio ambiente	43
11.1	Ahorro de energía	43
11.1.1	Generalidades	43
11.1.2	Mantenimiento	43
11.1.3	Temperatura de habitación	43
11.1.4	Control de calor compensado por clima	43
11.1.5	Aireación	44
11.1.6	Calefacción de agua doméstica	44
	Índice	45

1.1 Uso planeado

Las calderas de condensación de gas de la serie SGB están integradas para ser usadas de acuerdo a DIN EN 12828 como generadores de calor en sistemas de calefacción de agua doméstica.

Son conformes con lo establecido en DIN EN 15502-1:2015-10 y DIN EN 15502-2-1:2017-09, tipo de instalación B₂₃, B_{23P}, C₃₃, C₄₃, C₅₃, C₆₃, C₈₃ y C₉₃.

2 Acerca de este manual

2.1 Generalidades

Este manual está dirigido al usuario final de una caldera SGB.

2.2 Documentación adicional

Aquí hay una vista general de otros documentos que pertenecen a este sistema de calefacción.

Tab.1 Tabla de generalidades

Documentación	Contenido	Para
Información técnica	• Documentos de planeación • Descripción de la función • Datos técnicos/diagramas de circuitos • Equipo básico y accesorios • Ejemplos de aplicaciones • Textos de convocatoria a concurso	Planeador, instalador, cliente
Manual de instalación - mayor información	• Uso planeado • Datos técnicos/diagrama de circuitos • Reglamentos, estándares, CE • Notas para la ubicación de la instalación. • Ejemplos de aplicación, aplicación estándar • Puesta en servicio, operación y programación • Mantenimiento	Instalador
Manual de usuario	• Puesta en marcha • Funcionamiento • Ajustes del usuario/programación • Tabla de fallas • Limpieza/mantenimiento • Consejos de ahorro de energía	Cliente
Libro de activos	• Reporte de puesta en servicio • Lista de comprobaciones de la puesta en servicio • Mantenimiento	Instalador
Instrucciones condensadas	• Operación en breve	Cliente
Accesorios	• Instalación • Funcionamiento	Instalador, cliente

2.3 Símbolos utilizados

2.3.1 Símbolos utilizados en el manual

En este manual se emplean distintos niveles de peligro para llamar la atención sobre ciertas instrucciones especiales. El objetivo de ello es mejorar la seguridad del usuario, prevenir posibles problemas y garantizar el buen funcionamiento del aparato.



Peligro

Riesgo de situaciones peligrosas susceptibles de provocar lesiones graves.



Peligro de electrocución

Riesgo de descarga eléctrica.



Advertencia

Riesgo de situaciones peligrosas susceptibles de provocar lesiones leves.

**Atención**

Riesgo de daños materiales

**Importante**

Señala una información importante.

**Consejo**

Remite a otros manuales u otras páginas de este manual.

3 Especificaciones técnicas

3.1 Homologaciones

3.1.1 Requerimientos para la habitación de instalación



Precaución

La sala de instalación debe ser seca y que no sufra heladas.



Atención

No almacenar compuestos clorados o fluorados cerca de la caldera. Son especialmente corrosivos y pueden contaminar el aire comburente. Los compuestos clorados y fluorados están presentes, por ejemplo, en vaporizadores de aerosoles, pinturas, disolventes, productos de limpieza, lejías, detergentes, pegamentos, sal para retirar la nieve, etc.



Advertencia

Riesgo de daño!

La caldera de condensado sólo puede instalarse en habitaciones con aire comburente limpio. Nunca debe filtrarse el material extraño como el polen a través de las aberturas de entrada llegando hasta el interior del aparato. La caldera no debe arrancarse si hay mucho polvo, por ejemplo, durante trabajos de construcción. Puede haber daños en la caldera.



Peligro

Los cambios a los conductos para aire comburente y gas de escape sólo se permite después de consultar con el responsable de deshollinado del distrito. Dichos cambios incluyen:

- Hacer más pequeña la ubicación de preparación
- Reacondicionar las ventanas con uniones selladas y las puertas exteriores.
- Sellar ventanas y puertas exteriores
- Cubrir o remover aberturas de aire de suministro
- Cubrir chimeneas



Atención

Mantener libre el área de entrada de flujo.

Nunca bloquee o cierre las aberturas de ventilación. El área de entrada de flujo para el aire comburente debe mantenerse libre.



Importante

Hay aperturas para la revisión para el deshollinado en la canilla de gas de escape en la parte superior de la caldera.

- Asegurarse de que estas aperturas para la revisión siempre estén accesibles.

3.1.2 Protección contra corrosión



Atención

Cuando se conectan generadores de calor a sistemas de calefacción bajo piso empleado tubería de plástico que no son impenetrables para el oxígeno de acuerdo al DIN 4726, se deben usar intercambiadores de calor para propósitos de separación.

3.1.3 Requerimientos de agua de calefacción

Para poder prevenir daños por corrosión en el sistema de calefacción use agua de calefacción con una calidad de agua doméstica de acuerdo a los requerimientos de la VDI Directriz 2035 "Prevención de daño en sistemas de calefacción de agua caliente".

3.1.4 Declaración del fabricante

Sólo se puede garantizar el cumplimiento de los requisitos conforme a la directiva 2014/30/UE de compatibilidad electromagnética (EMC) si la caldera se utiliza de acuerdo con su propósito.

Las condiciones ambiente deben ser conformes a la norma EN 55014.

La operación sólo se puede permitir cuando la cubierta está puesta correctamente.

Se debe asegurar una conexión a tierra correcta mediante revisiones regulares (es decir, inspección anual) de la caldera.

Cuando las piezas de los aparatos necesitan reemplazo, sólo se pueden usar piezas originales según lo especificado por el fabricante.

Las calderas con condensado de gas cumplen con los requerimientos básico de los Lineamientos de eficiencia 92/42/EC como caldera de condensado.

Cuando se usa gas natural, las calderas de condensación de gas emiten menos de 80 mg/kWh NO_x , lo cual cumple los requisitos del apartado §6 de la Ley respecto a calentadores pequeños con fecha del 26.01.2010 (1. BImSchV).

3.2 Datos técnicos - calentadores de espacio de caldera de acuerdo a lineamientos ErP

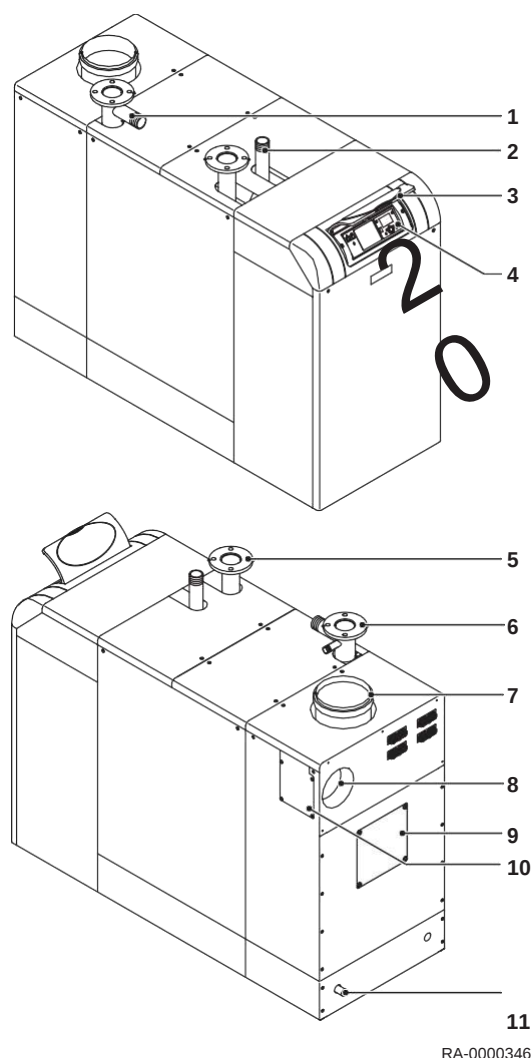
Tab.2 Datos técnicos - calentadores de espacio de caldera de acuerdo a lineamientos ErP

Nombre del producto			SGB 400 i
Caldera de condensación			Sí
Caldera a baja temperatura ⁽¹⁾			No
Caldera B1			No
Aparato de calefacción de cogeneración			No
Calefactor combinado			No
Potencia calorífica nominal	P_{rated}	kW	394
Salida de calor útil en la salida de calor clasificada y modo de alta temperatura ⁽²⁾	P_4	kW	393,8
Salida de calor útil a 30% de la salida de calor clasificada y modo de temperatura baja ⁽¹⁾	P_1	kW	130,5
Eficiencia energética estacional de calefacción	η_s	%	–
Eficiencia útil de salida de calor clasificada y modo de temperatura alta ⁽²⁾	η_4	%	88,3
Salida de calor útil a 30% de la salida de calor clasificada y modo de temperatura baja ⁽¹⁾	η_1	%	97,5
Consumo de electricidad auxiliar			
Carga completa	e_{lmax}	kW	0,463
Carga parcial	e_{lmin}	kW	0,060
Modo de espera	P_{SB}	kW	0,004
Otros datos			
Pérdida de calor en modo de espera	P_{stby}	kW	0,300
Consumo de electricidad del quemador de encendido	P_{ign}	kW	0,0
Consumo de energía anual	Q_{HE}	GJ	–
Nivel de potencia acústica, interiores	L_{WA}	dB	68
Emisiones de óxidos de nitrógeno	NO_x	mg/kWh	36
(1) El modo a baja temperatura significa 30°C para calderas de condensado, 37°C para calderas de baja temperatura y 50°C para otros calefactores en cuanto a temperatura de retorno (en la entrada del calefactor).			
(2) El modo de alta temperatura significa 60°C de temperatura de retorno en la entrada del calefactor y 80°C de temperatura de alimentación en la salida del calefactor.			

4 Descripción del producto

4.1 Componentes principales

Fig.1 Generalidades SGB 400 i - 610 i



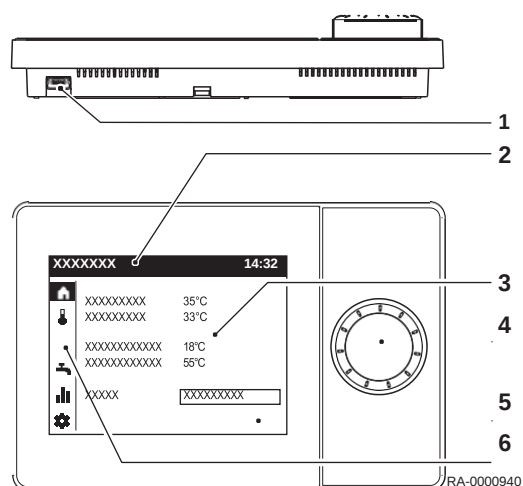
RA-0000346

4.1.1 Caldera

- 1 Conexión para grupo de seguridad
- 2 Conexión de gas
- 3 Tapa del panel de operación
- 4 Panel de operación
- 5 Retorno de calefacción
- 6 Ida de calefacción
- 7 Conexión de humos
- 8 Ducto de suministro de aire
- 9 Conexión de gas de escape (opcional)
- 10 Ducto de suministro de aire (opcional)
- 11 Conexión de condensado

4.1.2 Unidad ambiente RGP

Se puede hacer un ajuste remoto de todas las funciones de control ajustables del aparato básico mediante la unidad operativa cuando se utiliza la unidad ambiente RGP (accesorio).



■ Elementos de funcionamiento

- 1 Conexión USB para la herramienta de servicio
- 2 Barra de estado
- 3 Área de trabajo
- 4 Perilla de mando
- 5 Pantalla
- 6 Barra de navegación

La perilla de mando se utiliza para operar la unidad de sala.

La pantalla está dividida en barra de navegación, barra de estado y área de trabajo.



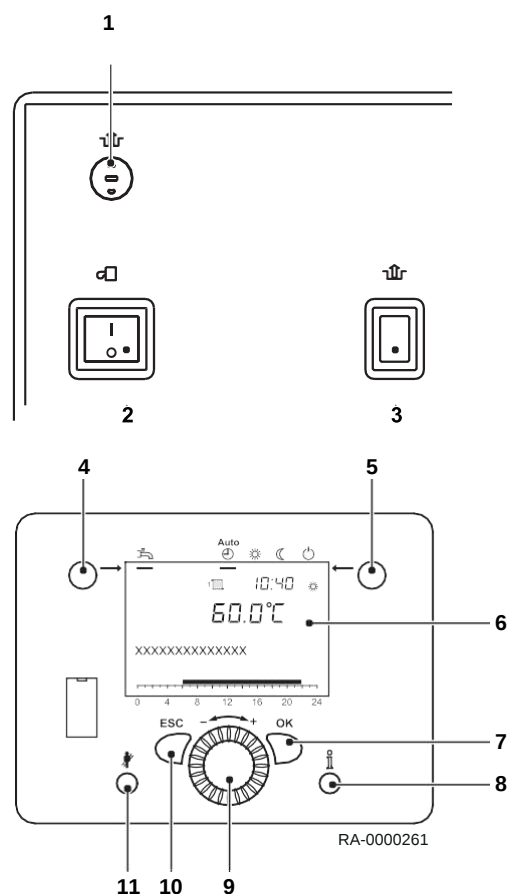
Importante

Se muestra la temperatura ambiente actual en modo de espera.

4.2 Descripción del cuadro de control

4.2.1 Elementos de funcionamiento

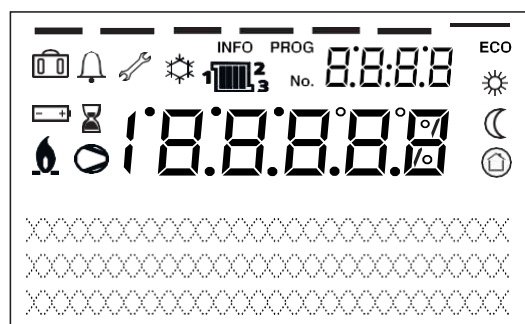
Fig.2 Elementos de funcionamiento



- 1 Restablecer limitador de temperatura de seguridad (STB)
- 2 Interruptor APAGADO/ENCENDIDO
- 3 Botón restablecer control del quemador
- 4 Tecla de modo de operación, modo de agua doméstica
- 5 Tecla de modo de operación, modo de calefacción
- 6 Malla
- 7 Tecla OK (reconocimiento)
- 8 Tecla de información
- 9 Perilla de mando
- 10 Tecla ESC (cancelar)
- 11 Tecla de desholinado

4.2.2 Pantallas

Fig.3 Símbolos de la pantalla



SRE081B

- Punto de referencia para calefacción a confort
- Punto de referencia para calefacción a reducido
- Punto de referencia para calefacción a protección antihielo
- Proceso actual
- Función de festividades activa
- Referencia a circuitos de calefacción
- Quemador en operación (sólo caldera)
- Enfriamiento activo (sólo bomba de calefacción)
- Compresor en operación (sólo bomba de calefacción)
- Mensaje de mantenimiento
- Mensaje de fallo
- Nivel de información activo
- Nivel de ajuste activo
- Sistema de calefacción apagado (cambio verano/invierno automático o límite de calefacción automático activo)

5 Funcionamiento

5.1 Funcionamiento del cuadro de mando

5.1.1 Cambiar parámetros

Los ajustes que no se cambien directamente mediante el panel del operador deben llevarse a cabo a nivel de ajustes.

El proceso de programación básica se ilustra a continuación usando el ejemplo del ajuste de Hora y fecha.

1. Pulsar **OK**.

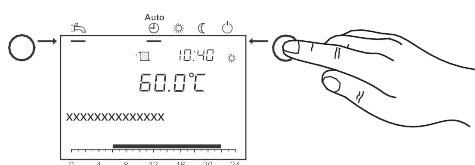
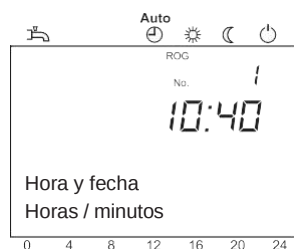
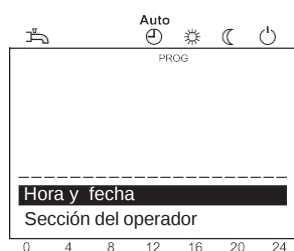
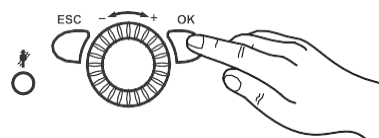
⇒ Se muestran los elementos del menú bajo el nivel *Usuario final*.



Importante

Si los parámetros cambian en un nivel diferente al nivel de usuario, ver la nota a continuación.

2. Usar la perilla de control para seleccionar el elemento de menú Hora y fecha.
3. Pulsar **OK**.



4. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú Horas / minutos.
5. Pulsar **OK**.

6. Llevar a cabo el ajuste de horas (por ejemplo, 15h) usando la perilla de control
7. Pulsar **OK**.

8. Llevar a cabo el ajuste de minutos (por ejemplo, 30 minutos) usando la perilla de control
9. Pulsar **OK**.

10. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**

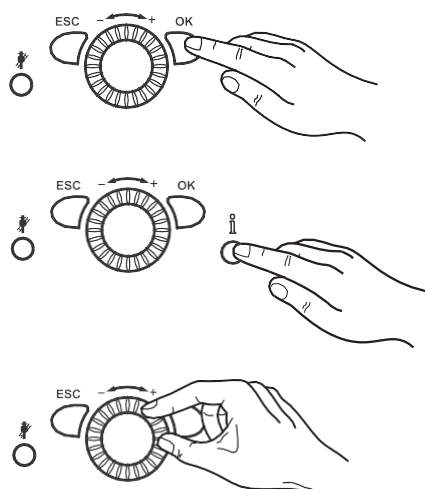


Importante

El concepto de menú anterior se recupera presionando la **tecla ESC** sin aplicar los valores modificados previamente. Si no se llevan a cabo ajustes por aproximadamente 8 minutos, se llama a la pantalla básica sin aplicar los valores modificados previamente.

5.1.2 Procedimiento de programación

La selección de los niveles de ajuste y los conceptos del menú se hace de la siguiente manera:



1. Pulsar **OK**.
⇒ Se muestran los elementos del menú por debajo del nivel *Usuario final*.
2. Pulsar el **botón de información** durante 3 s aprox..
⇒ Aparecerán los niveles de ajustes

3. Seleccionar el nivel de ajuste requerido usando la perilla de control

Niveles de ajuste
- Usuario final (U)
- Puesta en servicio (P), incl. usuario final (U)
- Ingeniero (I), incl. usuario final (U) y puesta en servicio (P)
- OEM, incluye todos los demás niveles de ajustes (protegido con contraseña)

4. Pulsar **OK**.
5. Seleccionar el concepto de menú (ver lista de parámetros) usando la perilla de control



Consejo

No todos los conceptos del menú estarán visibles, dependiendo de la selección del nivel de programación y la programación.

5.2 Puesta en marcha

5.2.1 Consejos para puesta en servicio



Peligro

La puesta en servicio debe ser llevada a cabo sólo por un instalador aprobado. El instalador revisa la hermeticidad de la tubería, el funcionamiento correcto de todo el equipo de regulación, control y seguridad y mide los valores de combustión. Si este trabajo no puede llevarse a cabo correctamente, hay un riesgo de daños considerables a las personas, al ambiente y a la propiedad.



Atención

¡Riesgo de quemaduras!

Por motivos de seguridad, el tubo de evacuación de la válvula de seguridad debe estar siempre abierto para que pueda salir el agua durante el calentamiento. Debe comprobarse de vez en cuando el estado de funcionamiento de la válvula de seguridad.

5.2.2 Revisión del tanque de almacenaje de agua doméstica

Éste siempre debe estar lleno con agua para los sistemas que funcionan con un tanque de almacenaje de agua doméstica. Además, el agua fría debe poder entrar.

5.2.3 Comprobación de presión del agua


Atención

Antes de encender, revise si el medidor de presión indica suficiente presión de agua. La válvula debe estar entre 1.0 y 2.5 bares.

- Inferior a 0.5 bares: Llenar agua


Atención

Observe la presión máxima permisible del sistema.

- Superior a 2.5 bares: No poner en funcionamiento la caldera. Drenar agua.


Atención

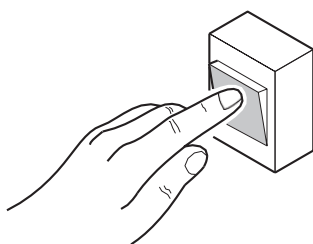
Observe la presión máxima permisible del sistema.

- Revise que haya una bandeja de goteo debajo del tubo de evacuación desde la válvula de seguridad. En caso de sobrepresión, se recolecta agua de calefacción al ser expelida.

5.2.4 Encendido

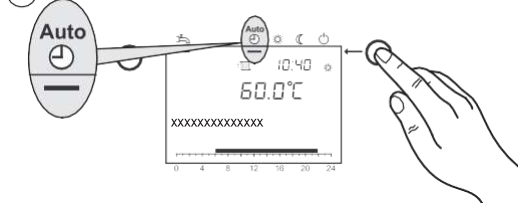
Esta sección describe qué pasos son necesarios para encender la caldera.

①



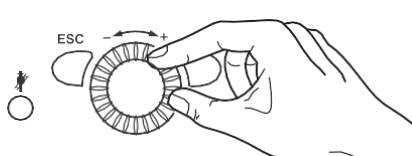
RA-0000162

⑤



RA-0000163

⑥



RA-0000164

1. Encendido del interruptor de emergencia de la calefacción
2. Abrir dispositivo de corte de gas
3. Abrir las válvulas de desconexión en el flujo de calefacción y el retorno de calor en la caldera.
4. Abrir la cubierta del panel de operación y encender el interruptor de APAGADO/ENCENDIDO en el panel de operación de la caldera.
5. Usar la **tecla de modo de operación para el modo de calefacción** para seleccionar el modo de operación automática en la unidad de control de la caldera 
6. Ajustar la temperatura de habitación requerida usando el control de la unidad de control

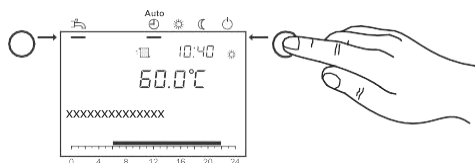
5.2.5 Ajuste de los parámetros necesarios

Normalmente, los parámetros del regulador no necesitan ser modificados. Sólo la hora/fecha y los programas horarios individuales pueden requerir ajustes.

Para el procesamiento de DHW se recomienda un ajuste de 55°C.


Importante

Las horas para el calentamiento de agua doméstica se ajustan en el programa horario 4 / DHW. **Por razones de conveniencia, el calentamiento de agua doméstica debe comenzar aproximadamente 1 hora antes de que comience la calefacción central.**



5.2.6 Ajuste del modo de calefacción

Usar la tecla de modo de operación para el modo de calefacción habilita un cambio entre los diferentes modos de operación de calefacción. El ajuste seleccionado se marca en la barra debajo del símbolo de modo de operación.

Modo automático

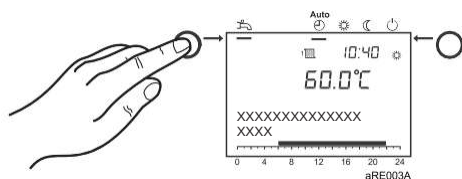
- Modo de calefacción de acuerdo al programa horario
- Puntos de referencia de temperatura  o  de acuerdo al programa horario
- Funciones de protección (protección antihielo de la planta, protección por sobrecalentamiento) activadas
- Cambio automático verano/invierno (cambio automático entre operación de calefacción y de verano a partir de cierta temperatura exterior)
- Límite de calefacción de día automático (cambio automático entre calefacción y operación de verano, si la temperatura exterior excede el valor de punto de referencia de habitación)

Modo continuo o

- Modo de calefacción sin programa horario
- Funciones de protección activadas
- El cambio automático verano/invierno no está activado
- El límite de calefacción de día automático no está activado

Modo de protección

- Sin operación de calefacción
- Temperatura de acuerdo al punto de referencia de protección antihielo
- Funciones de protección activadas
- Cambio automático verano/invierno activo
- Límite de calefacción de día automático activo



5.2.7 Ajuste del servicio de ACS

- Conectado: El ACS se prepara según el programa de conmutación seleccionado.
- Desconectado: La preparación del ACS está desactivada.



Importante

- Se recomienda ajustar una temperatura entre 50 y 60 °C para la preparación de ACS.
- Las horas para el calentamiento de agua doméstica se ajustan en el programa horario 4 / DHW.

Por razones de conveniencia, el calentamiento de agua doméstica debe comenzar aproximadamente 1 hora antes de que comience la calefacción central.



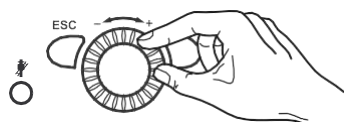
Importante

Función Legionela

Cada domingo, durante la 1.ª carga de ACS se activa la función legionella; es decir, el ACS se calienta una vez a unos 65 °C para eliminar posibles bacterias de legionella.

5.2.8 Ajuste de puntos de referencia confortables para habitación

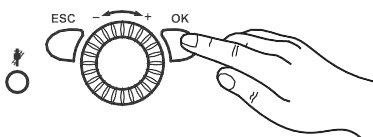
Aquí se describe el cómo ajustar el punto de referencia confortable de habitación.



1. Ajuste el punto de referencia de confort usando la perilla de control.
⇒ => El valor es tomado automáticamente.

5.2.9 Ajuste del punto de referencia de temperatura de habitación reducida.

Aquí se describe el cómo ajustar el punto de referencia de temperatura de habitación reducida.



1. Pulsar **OK**.
2. Seleccionar el concepto de menú Circuito calefacción.
3. Pulsar **OK**.
4. Seleccionar el parámetro Consigna reducida.
5. Pulsar **OK**.
6. Ajustar el punto de referencia reducido usando la perilla de control.
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.

5.2.10 Modo de emergencia (control manual)

Si la función del control manual está activada la caldera es controlada con el control manual del punto de referencia. Todas las bombas están encendidas. Se ignoran las solicitudes adicionales, por ejemplo, el calentamiento de agua doméstica

■ Activar funcionamiento de socorro

1. Pulsar **OK**.
2. Solicitar el concepto del menú Mantenimiento.
3. Pulsar **OK**.
4. Solicitar el parámetro Control manual (prog. nro. 7140).
5. Pulsar **OK**.
6. Seleccionar el parámetro On.
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**

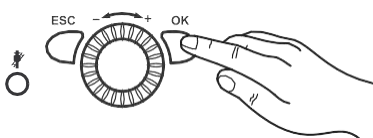
■ Ajuste del punto de referencia para operación de emergencia

Usando el modo de operación en "operación manual" puede escoger un valor de temperatura nominal para ello:

1. Pulsar la **tecla de información**.
2. Pulsar **OK**.
3. Ajustar el valor nominal usando la perilla de rotación
4. Acepte el ajuste con **OK**.

5.2.11 Restaurar ajustes de fábrica

Los ajustes de fábrica se restablecen de la siguiente manera:



1. Pulsar el botón **OK**.
2. Seleccionar el nivel de ajustes Ingeniería
3. Seleccionar parámetro Activar config. básica (prog. nro. 31)
4. Cambiar ajustes a "Si" y esperar hasta que los ajustes regresen a "No"
5. Presionar botón **ESC**
⇒ Los ajustes de fábrica se han restaurado.

6 Ajustes

6.1 Lista de parámetros



Consejo

Sujetos a la configuración del sistema, no todos los parámetros enumerados en la lista de parámetros se mostrarán en la pantalla.

Para llegar al nivel de ajuste de usuario final (nivel "U"), pulse **OK button**

Hora y fecha	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Horas / minutos	1	U	1:00 (h:min)
Día / mes	2	U	01.01 (día.mes)
Año	3	U	2030 (año)

Sección del operador	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Idioma	20	U	Alemán
Contraste de pantalla	25	U	—
Unidades °C, bar °F, PSI	29	U	°C, bar

Programación horaria	Circuito calefacción 1 Prog. nro.	Circuito calefacción 2 ⁽¹⁾ Prog. nro.	Circuito calefacción 3 Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Preselección Lu - Do Lu - Do Lu - Vi Sá - Do Lu Ma Ma Ju Vi Sa Do	500	520	540	U	Lu
1ª fase marcha	501	521	541	U	06:00 (h/min)
1ª fase paro	502	522	542	U	22:00 (h/min)
2ª fase marcha	503	523	543	U	--:-- (h/min)
2ª fase paro	504	524	544	U	--:-- (h/min)
3ª fase marcha	505	525	545	U	--:-- (h/min)
3ª fase paro	506	526	546	U	--:-- (h/min)
Copiar?	515	535	555	U	
Valores por defecto No Sí	516	536	556	U	No

(1) ¡Parámetros únicamente visibles cuando el circuito de calefacción está disponible!

Programa horario 4/ACS	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Preselección Lu - Do Lu - Do Lu - Vi Sá - Do Lu Ma Ma Ju Vi Sa Do	560	U	Lu
1ª fase marcha	561	U	5:00 (h/min)
1ª fase paro	562	U	22:00 (h/min)
2ª fase marcha	563	U	--:-- (h/min)
2ª fase paro	564	U	--:-- (h/min)
3ª fase marcha	565	U	--:-- (h/min)
3ª fase paro	566	U	--:-- (h/min)
Copiar?	575	U	
Valores por defecto No Sí	576	U	No

Prog. horario 5	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Preselección Lu - Do Lu - Do Lu - Vi Sá - Do Lu Ma Ma Ju Vi Sa Do	600	U	Lu
1ª fase marcha	601	U	06:00 (h/min)
1ª fase paro	602	U	22:00 (h/min)

Prog. horario 5	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
2ª fase marcha	603	U	--:-- (h/min)
2ª fase paro	604	U	--:-- (h/min)
3ª fase marcha	605	U	--:-- (h/min)
3ª fase paro	606	U	--:-- (h/min)
Copiar?	615	U	
Valores por defecto No Sí	616	U	No

Vacaciones	Circuito calefacción 1 Prog. nro.	Circuito calefacción 2 ⁽¹⁾ Prog. nro.	Circuito calefacción 3 ⁽¹⁾ Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Preselección Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 Periodo 7 Periodo 8	641	651	661	U	Periodo 1
Inicio	642	652	662	U	—.— (día.mes)
Fin	643	653	663	U	—.— (día.mes)
Nivel operativo Protección Reducida	648	658	668	U	Protección
(1) ¡Parámetros únicamente visibles cuando el circuito de calefacción está disponible!					

Circuito de calefacción	1 Prog. nro.	2 ⁽¹⁾ Prog. nro.	3 ⁽¹⁾ Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Modo de funcionamiento Protección Automático Reducida Confort	700	1000	1300	U	Automático
Consigna confort	710	1010	1310	U	20,0 °C
Consigna reducida	712	1012	1312	U	18 °C
Consigna prot. antihielo	714	1014	1314	U	10,0 °C
Pendiente curva calefacción	720	1020	1320	U	1,24
Límite calef. inv. / verano	730	1030	1330	U	20 °C
(1) Parámetros sólo visibles si el circuito de calefacción está instalado!					

ACS	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Modo de funcionamiento Off On	1600	U	On
Consigna nominal	1610	U	55 °C
Liberar 24h/día Programas horarios CCs Programa horario 4/ACS	1620	U	Programa horario 4/ACS

Piscina	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Consigna calefacción solar	2055	U	26 °C
Consigna fuente calefacción	2056	U	22 °C

Caldera	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Control manual consigna	2214	U	60 °C

Error	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Mensaje	6700	U	
Código diagnóstico SW	6705	U	
Pos. bloq. fase contr.quemad.	6706	U	

Mantenimiento/servicio	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Función limpieza chimenea Off On	7130	U	Off
Control manual Off On	7140	U	Off

Diagnósticos fuente calor	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Horas func. 1ª etapa	8330	U	
H.func. modo calefacción	8338	U	
H.funcionamiento ACS	8339	U	
Total energía gas para calor	8378	U	
Total energía gas ACS	8379	U	
Total energía gas	8380	U	
Energía gas calorífica ⁽¹⁾	8381	U	
Energía gas ACS ⁽¹⁾	8382	U	
Energía gas	8383	U	
Produc. diaria energ. solar	8526	U	
Producción total energ.solar	8527	U	
Hours servicio campo solar	8530	U	
H funcionam bomba colector	8532	U	
(1) Este parámetro puede restablecerse.			

Diagnóstico consumidores	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Temp. Exterior	8700	U	
Temp ext. mínima	8701	U	
Temp ext máxima	8702	U	

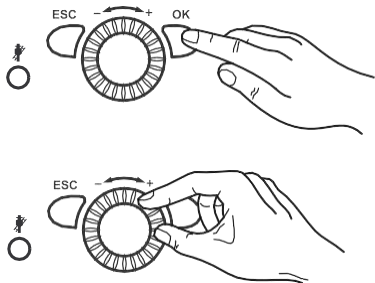
Info ⁽¹⁾	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Error			
Mantenimiento			
Control manual consigna			
Cons. actual tratam. suelo			
Día actual tratamiento suelo			
Temperatura ambiente 1			
Mín. temperatura ambiente			
Máx. temperatura ambiente			
Tmp. Imp.cascada			
Temp. caldera			
Temp. Exterior			
Temperatura ACS 1			
Temperatura consumo ACS			
Temp. colector 1			
Produc. diaria energ. solar			
Producción total energ.solar			
Temp. caldera madera			
Temp. Acumulador 1			
Temp piscina			
Estado circ. calef. 1			
Estado circ. calef. 2			
Estado circ. calef. 3			
Estado ACS			
Estado caldera			
Estado solar			
Estado caldera madera			

Info ⁽¹⁾	Prog. nro.	Nivel	Valor estándar
Estado acumulador			
Estado piscina			
Año			
Fecha			
Tiempo			
Teléfono atención cliente			
Presión de agua			
(1) ¡Los valores de información mostrados dependen del estado de operación!			

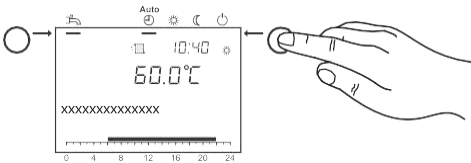
6.2 Ajuste de los parámetros

6.2.1 Ajuste de la hora y la fecha

El regulador cuenta con un reloj de año con posibilidad de ajuste para hora, día/mes y año. La hora y la fecha deben ajustarse correctamente de manera que los programas de calefacción puedan operar según la programación establecida previamente.

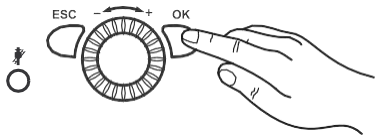


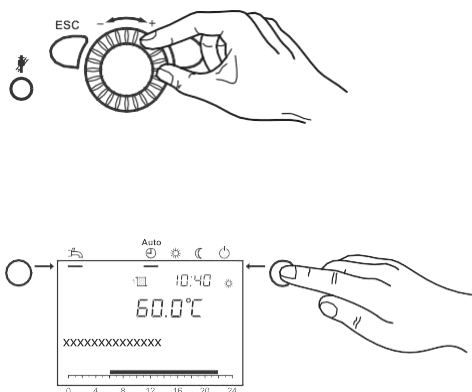
1. Pulsar **OK**.
⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú **Hora y Fecha**.
3. Pulsar **OK**.
4. Seleccionar "Horas / minutos" (prog. n.º 1) en la perilla de control.
5. Pulsar **OK**.
6. Ajustar las horas
7. Pulsar **OK**.
8. Ajustar los minutos.
9. Pulsar **OK**.
10. Seleccionar "Día / mes" (prog. n.º 2) en la perilla de control.
11. Pulsar **OK**.
12. Establecer mes
13. Pulsar **OK**.
14. Establecer día.
15. Pulsar **OK**.
16. Seleccionar "Año" (prog. n.º 3) en la perilla de control.
17. Pulsar **OK**.
18. Ajustar el año.
19. Pulsar **OK**.
20. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**



6.2.2 Ajuste de unidades

La pantalla puede mostrar unidades SI (°C, bar) y las unidades de EE.UU. (°F, PSI).



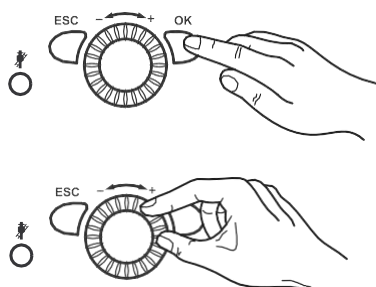


2. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú Sección del operador 1
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar "Unidades" (prog. n.º 29).
5. Pulsar **OK**.
6. Usar la perilla de control para seleccionar las unidades requeridas ("°C, bar" o "°F, PSI").
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**

6.2.3 Ajustando la programación horaria

Se pueden seleccionar hasta 3 fases de calefacción por circuito de calefacción. Estas están activas en los días seleccionados en la *preselección de programación horaria*. Durante las fases de calefacción el sistema calienta hasta el punto de referencia de confort establecido. Fuera de las fases de calefacción, el sistema calienta hasta el punto de referencia reducido.

Antes de ajustar un programa, seleccione los días individuales (lun., mar., etc.) o grupos de días (lun.-dom., lun.-vie., sáb.-dom.) al que se va a cambiar el programa.



1. Pulsar **OK**.
⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Usar la perilla de control para seleccionar Programa horario CC 1 a Programa horario CC 5.
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar Preselección Lunes (prog. nro. 500, 520, 540, 560, 600).
5. Pulsar **OK**.
6. Seleccionar grupos de días (lun.-dom., lun.-vie. o sáb.-dom), o días individuales (lun., mar., mié., jue., vie., sáb., dom.) con la perilla de control.

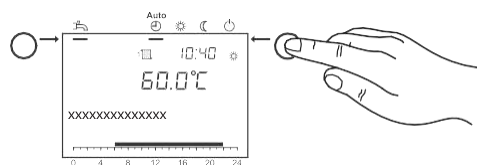


Importante

Si el horario en un grupo de días cambia, {29}todas{30} las 3 fases de arranque/parada serán copiadas al grupo de días automáticamente.

Para seleccionar grupos de días (lun.-dom., lun.-vie. o sáb.-dom), girar la perilla de control hacia la izquierda; para seleccionar días individuales (lun., mar., mié., jue., vie., sáb., dom.) gire la perilla hacia la derecha.

7. Pulsar **OK**.
8. Usar la perilla de control para seleccionar 1ª fase marcha (prog. nro. 501, 521, 541, 561, 601).
9. Pulsar **OK**.
10. Ajustar la hora de inicio con la perilla de control.
11. Pulsar **OK**.
12. Usar la perilla de control para seleccionar 1ª fase paro (prog. nro. 502, 522, 542, 562, 602).
13. Pulsar **OK**.
14. Ajustar la hora final con la perilla de control.
15. Ajustar las fases de calefacción 2 y 3 como se describió anteriormente.



16. Para ajustar más días llamar Preselección Lunes de nuevo y seleccionar el grupo requerido de días.

**Importante**

Si desea revisar la programación, proceda como se describe arriba rastreando cada día individualmente.

17. Pulsar **OK**.
18. Para ajustar más horas, ver los pasos 8 a 15.
19. Salir del nivel de programación presionando la **tecla de modo de funcionamiento para elegir el modo de calefacción**.

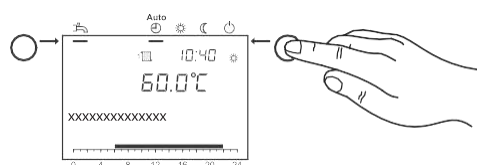
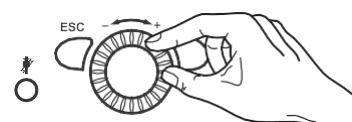
**Importante**

Los tiempos de inicio y fin pueden ajustarse en ciclos de 10 minutos. Los programas de tiempo sólo se activan en el "modo automático" .

Las horas para el calentamiento de agua doméstica se ajustan en el programa horario 4 / ACS. **Por razones de conveniencia, el calentamiento de agua sanitaria debe comenzar aproximadamente 1 hora antes de que comience la fase de calefacción central.**

6.2.4 Copiar programación horaria

El programa horario para un día puede copiarse y asignarse a uno o a varios días.



1. Seguir los pasos 1 a 16 de la sección *Ajustando la programación horaria, página 27*.
2. Solicite "Copiar?" mediante la perilla de control.
3. Pulsar **OK**.
4. Use la perilla de control para solicitar "Día" , donde debe copiarse el programa horario.
5. Pulsar **OK**.
6. Para copiar el programa horario a días adicionales, presione **OK-Taste** de nuevo y repita los pasos 4 y 5.
7. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**

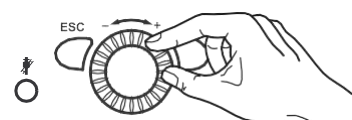
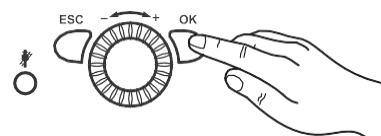
**Importante**

Los programas horarios sólo puede ser copiados si no se han elegido grupos de días en "Preselección" .

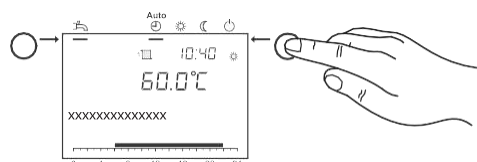
6.2.5 Ajuste de programas de festividades

Con los programas de festividades, los circuitos de calefacción pueden ajustarse a un nivel operativo seleccionable (temperatura de protección antihielo establecida o temperatura reducida establecida) durante un cierto periodo festivo.

Con los programas de festividades, los circuitos de calefacción pueden ajustarse a un nivel operativo seleccionable hasta por 8 periodos festivos.



1. Pulsar **OK**.
⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Usar la perilla de control para seleccionar "Vacaciones Circ.Calef. 1" a "Vacaciones Circ.Calef. 3" .
3. Pulsar **OK**.
4. Usar **Preselección** para seleccionar el periodo 1 a 8.
5. Pulsar **OK**.
6. Usar la perilla de control para seleccionar "Inicio" (prog. n.º 642, 652, 662).
7. Pulsar **OK**.
8. Establecer mes
9. Pulsar **OK**.



10. Establecer día.
11. Pulsar **OK**.
12. Usar la perilla de control para seleccionar "Fin" (prog. n.º 643, 653, 663).
13. Pulsar **OK**.
14. Establecer mes
15. Pulsar **OK**.
16. Establecer día.
17. Pulsar **OK**.
18. Usar la perilla de control para seleccionar "Nivel operativo" (prog. n.º 648, 658, 668).
19. Pulsar **OK**.
20. Seleccionar el nivel de funcionamiento ("Protección" o "Reducida") en la perilla de control.
21. Salir del nivel de programación presionando la **tecla de modo de funcionamiento para elegir el modo de calefacción**.

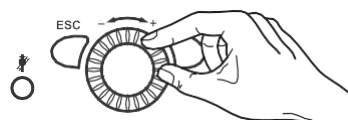
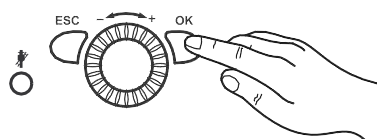


Importante

El programa de vacaciones solo se activa en "Betriebsart Automatik" .

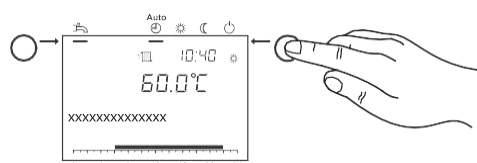
6.2.6 Ajuste de los punto de referencia de temperatura de habitación.

Los puntos de referencia de la temperatura de habitación para el punto de referencia de confort, el punto de referencia reducido (el reducir la temperatura de la habitación en momentos de utilización secundaria como durante la noche o durante su ausencia) y para el punto de referencia de protección antihielo (previniendo gotas excesivas en la temperatura de la habitación) se pueden establecer de manera independiente para los circuitos de calefacción.



1. Pulsar **OK**.
⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.

2. Usar la perilla de control para seleccionar "Circuito calefacción 1" a "Circuito calefacción 3" .
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar "Consigna confort" (prog. n.º 710, 1010, 1310).
5. Pulsar **OK**.
6. Establecer el punto de referencia de confort
7. Pulsar **OK**.
8. Usar la perilla de control para seleccionar "Consigna reducida" (prog. n.º 712, 1012, 1312).
9. Pulsar **OK**.
10. Establecer el punto de referencia reducido
11. Pulsar **OK**.
12. Usar la perilla de control para seleccionar "Consigna prot. antihielo" (prog. n.º 714, 1014, 1314).
13. Pulsar **OK**.
14. Establecer el punto de referencia para protección antihielo
15. Pulsar **OK**.
16. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**

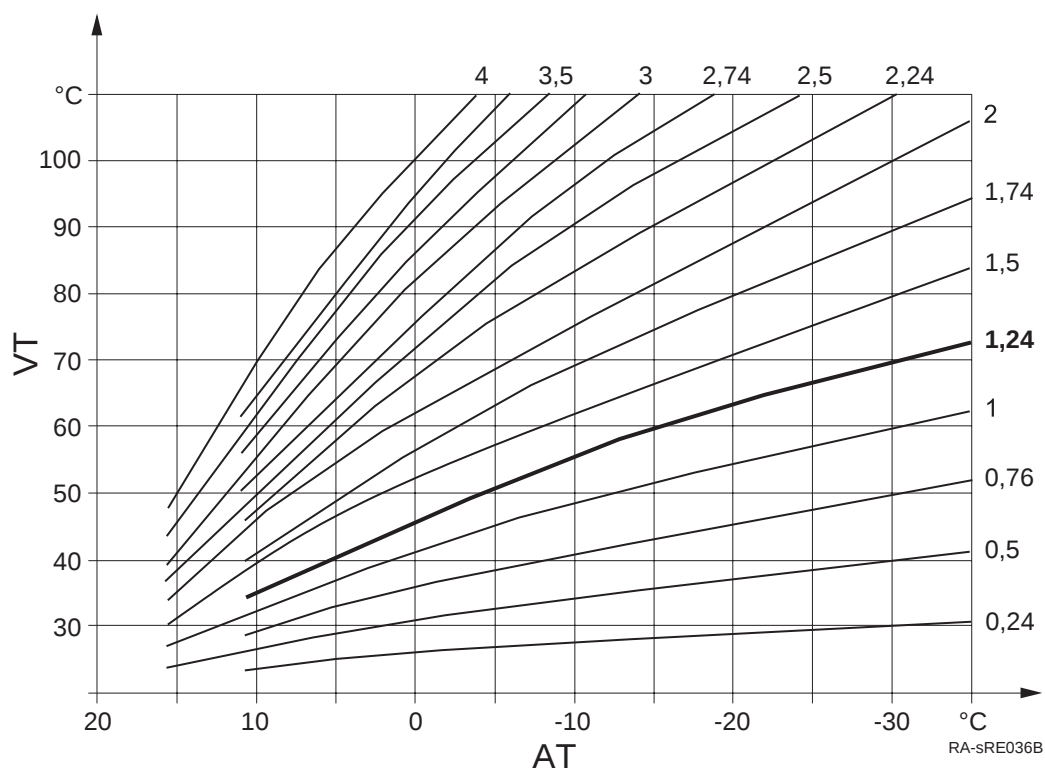


6.2.7 Ajustando las características de calentamiento del sistema de calefacción.

La temperatura de flujo se ajusta automáticamente, dependiendo de la temperatura exterior, de acuerdo al gradiente de la curva de calefacción del aparato. La curva de calefacción será pre-establecida por su instalador durante la puesta en servicio (ajustes de fábrica: 1.24).

- Los siguiente aplica: Entre menor sea la temperatura exterior, mayor será la temperatura de flujo.

Fig.4 Curva de calefacción



AT Temperatura exterior

VT Temperatura de salida



Importante

La temperatura de flujo requerida para alcanzar una cierta temperatura de habitación también depende del sistema de calefacción y del aislamiento térmico del edificio.

Si se da cuenta que el calor producido no cumple con sus requerimientos, puede ajustar la curva de calefacción. El ajuste exacto de las características de calefacción de su sistema se puede lograr incrementando o disminuyendo gradualmente la curva de calefacción.

Ejemplo: El gradiente de la curva de calefacción se establece en "1.5". La temperatura exterior es de 0°C:

- El aparato calienta hasta una temperatura de flujo de aproximadamente 50°C para poder alcanzar una temperatura de habitación de 20 °C.
- Esto aún es demasiado frío para usted. ajuste la curva de calefacción a "2". El aparato calienta hasta una temperatura de flujo de aproximadamente 60°C para producir la temperatura de habitación establecida de 20 °C.

6.2.8 Ajuste de la curva de calefacción



Importante

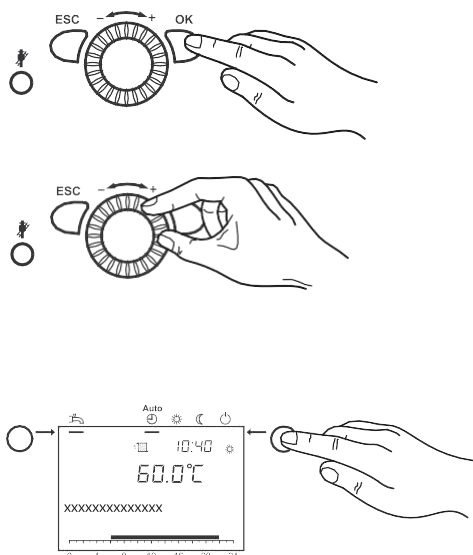
Cuando se establece la curva, continúe con los pasos hasta que haya logrado el resultado óptimo para su confort.

¡Los sistemas de calefacción son lentos! Por lo tanto, espere siempre unos pocos días antes de que ajuste la curva de nuevo.

1. Pulsar **OK**.

⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.

2. Usar la perilla de control para seleccionar "Circuito calefacción 1" a "Circuito calefacción 3".
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar "Pendiente curva calefacción" (prog. nro. 720, 1020, 1320).
5. Pulsar **OK**.
6. Establecer el gradiente de la curva de calefacción
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.



6.2.9 Límite de calefacción invierno/verano

La calefacción cambiará a operación de verano o de invierno a la temperatura ajustada para el límite de calefacción de verano/invierno.

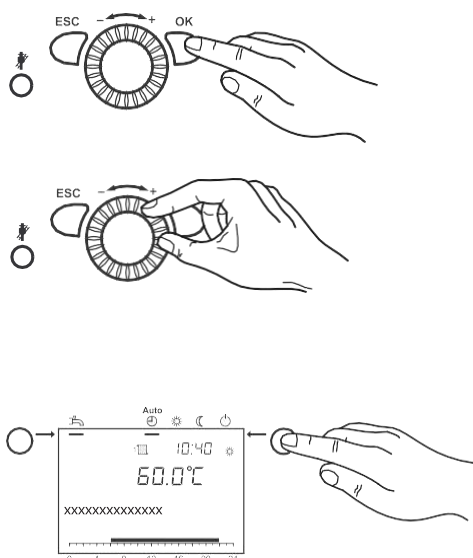
Las fases de calefacción del año se reducirán o extenderán al cambiar la temperatura.

- Un *incremento* en el valor de la temperatura causa un cambio temprano a operación de invierno y un cambio tardío a operación de verano.
- Una *disminución* en el valor de la temperatura causa un cambio tardío a operación de invierno, llevándose a cabo un cambio a operación de verano más temprano.

1. Pulsar **OK**.

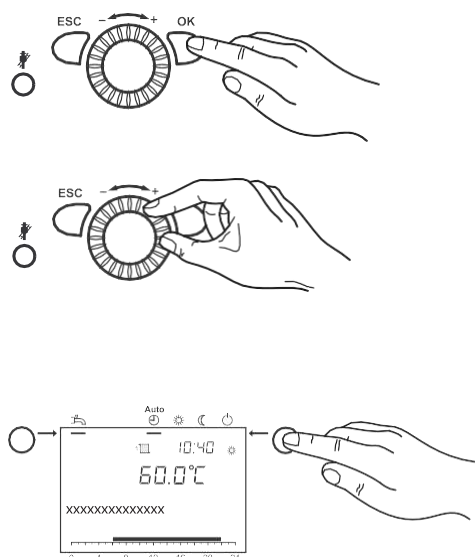
⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.

2. Usar la perilla de control para seleccionar "Circuito calefacción 1" a "Circuito calefacción 3".
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar "Límite calef. inv. / verano" (prog. nro. 730, 1030, 1330).
5. Pulsar **OK**.
6. Ajustar la temperatura.
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.



6.2.10 Ajuste de la temperatura del agua doméstica

Con el punto de referencia de agua doméstica puede establecer la temperatura a la que su agua doméstica será precalentada para uso normal (por ejemplo, 55°C).

1. Pulsar **OK**.⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.

2. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú "ACS".

3. Pulsar **OK**.

4. Seleccionar "Consigna nominal" (prog. n.º 1610) usando la perilla de control.

5. Pulsar **OK**.

6. Ajustar temperatura.

7. Pulsar **OK**.8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción****Importante**
ACS a presión

- Presión automática: Si es necesario calentar agua sanitaria fuera del programa horario, por ejemplo, para ducharse, se calentará de nuevo una vez hasta la temperatura del valor de consigna del agua sanitaria.
- Presión manual: La presión manual de agua sanitaria se activa una vez solo cuando se presiona la **tecla de operación para modo ACS por lo menos 3 s**

**Atención**

Una vez activada, la presión de agua doméstica no podrá detenerse.

6.2.11 Liberación de ACS

Con el modo de operación de ACS encendido, el tiempo solicitado para la recarga de ACS puede seleccionarse aplicando el parámetro de liberación. La liberación de ACS puede llevarse a cabo de 3 maneras diferentes.

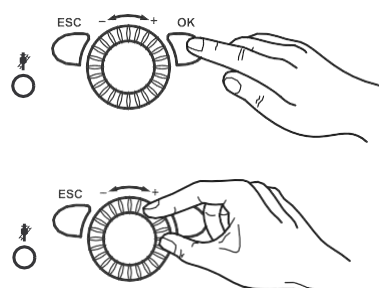
24h/día: El punto de referencia de ACS siempre está en la temperatura del punto de referencia (punto de referencia, prog. nro. 1610).

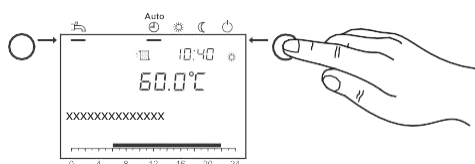
Programación horaria HCs: Con este ajuste, la preparación de ACS es en paralelo con los programas horarios establecidos (ver sección 7.2). Si hay al menos un HC en el punto de referencia de confort (prog. nro. 710, 1010, 1310), el ACS también está activo. Si todos los HCs están en el punto de referencia reducido o en un modo de protección, entonces el ACS también se ajusta a una temperatura reducida de 40°C.

Programa de tiempo 4/ACS: Con este ajuste, la preparación de ACS sigue su propio programa de tiempo individual. Se pueden establecer un máximo de tres fases de encendido para cada día de la semana individual. Dentro del tiempo de liberación, aplica la temperatura de ACS establecida (punto de referencia nominal, prog. nro. 1610), de estas tres fase la temperatura establecida se reduce a 40°C.

■ **Ajuste de liberación de agua caliente doméstica (ACS)**1. Pulsar **OK**.⇒ => Se muestra la pantalla de *Usuario final*.2. Seleccionar el concepto de menú *DHW* usando la perilla de control3. Pulsar **OK**.4. Seleccionar *liberar ACS* con la perilla de control (prog. nro. 1620)5. Pulsar **OK**.

6. Seleccionar el ajuste requerido en la perilla de control

7. Pulsar **OK**.

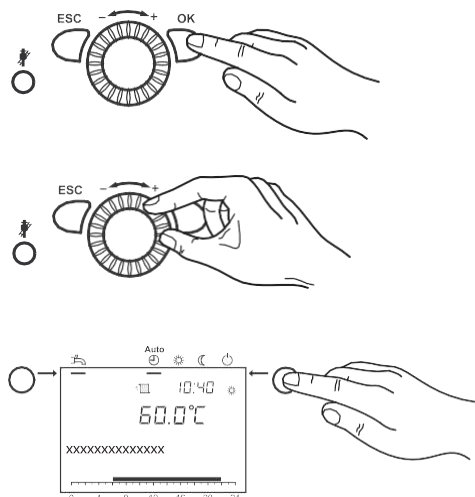


8. Dejar el nivel de programación presionando la tecla de modo operativo para modo de calefacción.

6.2.12 Ajustar el punto de referencia para calentamiento solar de la alberca

Cuando se usa energía solar, la alberca se calienta hasta el punto de referencia establecido aquí.

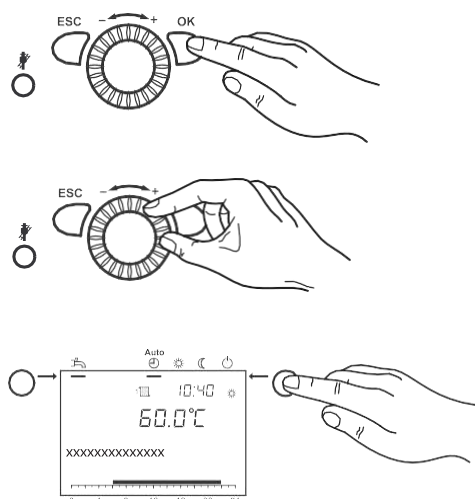
1. Pulsar **OK**.
⇒ Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Seleccionar *alberca* usando la perilla de control
3. Pulsar **OK**.
4. Seleccionar *Punto de referencia de calefacción solar* usando la perilla de control (prog. nro. 2055)
5. Pulsar **OK**.
6. Seleccionar el punto de referencia requerido usando la perilla de control
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.



6.2.13 Ajustar el punto de referencia para calentamiento del generador de la alberca

Cuando se usa calefacción del generador, la alberca se calienta hasta el punto de referencia establecido aquí.

1. Pulsar **OK**.
⇒ Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Seleccionar *alberca* usando la perilla de control
3. Pulsar **OK**.
4. Seleccionar *Punto de referencia de calefacción por generador* usando la perilla de control (prog. nro. 2056)
5. Pulsar **OK**.
6. Seleccionar el punto de referencia requerido usando la perilla de control
7. Pulsar **OK**.
8. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.

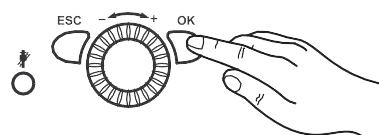


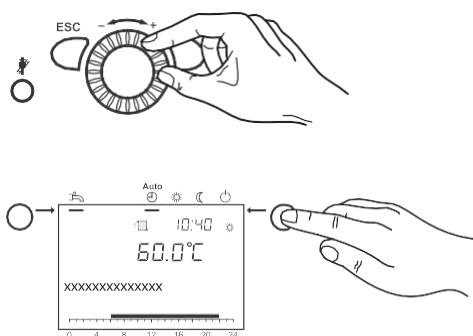
6.3 Lectura de los parámetros

6.3.1 Diagnóstico de generación de calor

Selección de varios parámetros para propósitos de diagnóstico.

1. Pulsar **OK**.
⇒ Se muestra la pantalla de *Usuario final*.



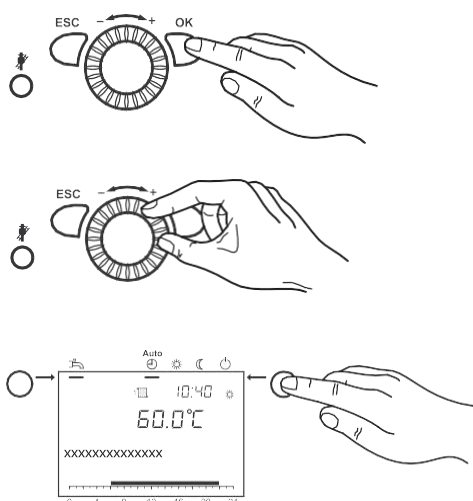


2. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú "Diagnose Erzeuger" .
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para solicitar *Estados o Temperaturas* (prog. nro. 8330-8530).
5. Pulsar **OK**.
6. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.

6.3.2 Diagnósticos consumidores

Selección de varios parámetros para propósitos de diagnóstico.

1. Pulsar **OK**.
⇒ Se muestra la pantalla de *Usuario final*.
2. Usar la perilla de control para seleccionar el concepto del menú "Diagnose Verbraucher" .
3. Pulsar **OK**.
4. Usar la perilla de control para seleccionar *Temperatura exterior* (prog. nro. 8700).
5. Pulsar **OK**.
6. Dejar el nivel de programación presionando la **tecla de modo operativo para modo de calefacción**.



6.3.3 Valores de información

Se muestran diferentes valores de información. Estos dependen de las condiciones de operación. Además se mostrará la información sobre los diferentes estados de operación (ver las tablas a continuación).

Tab.3 Tabla de estado del circuito de calefacción

Los siguientes mensajes son posibles para el **circuito de calefacción**:

Pantalla	Dependiendo de
---	No hay circuito de calefacción disponible
Control manual activo	Control manual activo
Func.tratam.suelo activa	Función de curado de piso activa
Modo calef. restringido	
Modo confort calef.	Programa de cambio de tiempo, modo de operación, tecla de presencia
Modo reducido calef.	Programa de cambio de tiempo, programa de festividades, modo de operación, tecla de presencia, H1
Prot.antihielo amb. activa	Programa de festividades, modo de operación, H1
Operación verano	Funcionamiento de verano activo
Off	

Tab.4 Tabla de estado de agua doméstica

Los siguientes mensajes son posibles para **agua doméstica**:

Pantalla	Dependiendo de
---	No disponible
Control manual activo	Control manual activo
Aceler., cons. legionella	
Aceler., cons.nominal	
Carga, cons.legionella	Función legionella activada
Carga, cons.nominal	
Carga, cons.reducida	
Cargado, máx. temp.tanque	
Cargado, máx. temp. carga	
Cargado, temp.legionella	
Cargado, temp.nominal	
Cargado, temp.reducido	

Tab.5 Tabla de estado caldera

Los siguientes mensajes son posibles para la **caldera**:

Pantalla	Dependiendo de
---	Operación estándar
Fallo	
Monitor caído	
Control manual activo	Control manual activo
Fun.limp.chim., carga total	Función de deshollinado activa
Bloqueado	es decir, entrada H1
Ins.prot.antihielo activa	

Tab.6 Tabla de estado solar

Los siguientes mensajes son posibles para **solar**:

Pantalla	Dependiendo de
---	No disponible
Control manual activo	Control manual activo
Fallo	
Colector prot. antih.activa	Recolector demasiado frío 1
Re-enfriamiento activo	Enfriamiento mediante recolector activo
Máx.temp.tanque alcanz.	Tanque de almacenaje recargado hasta temperatura de seguridad
Prot. sobretemp. activa	Protección de temperatura excedente del recolector y bomba apagada
Carga ACS	
Radiación insuficiente	

Tab.7 Tabla de estado para caldera de combustible sólido

Los siguientes mensajes son posibles para la **caldera de combustible sólido**:

Pantalla	Dependiendo de
---	No disponible
Control manual activo	Control manual activo
Fallo	
Prot. sobretemp. activa	
Liberado	
Lim. mín. activa	
En operación para CC	

Pantalla	Dependiendo de
En op. carga parc. para CC	
En operación para ACS	
En op. carga parc. para ACS	
En op. para CC, ACS	
En op. parc. para CC, ACS	
Retardo parada activo	
En operación	
Quemado asistido activo	
Liberado	
Prot. antihielo activa	
Off	

Tab.8 Tabla de estado para el tanque de almacenaje de reserva
Los siguientes mensajes son posibles para el **tanque de almacenaje de reserva**:

Pantalla	Dependiendo de
---	No disponible
Caliente	
Prot. antihielo activa	
Carga resistencia eléctrica	
Carga restringida	
Carga activa	
Re-enfriamiento activo	
Cargado	
Frío	
Sin demanda calor	

Tab.9 Tabla de estado alberca
Los siguientes mensajes son posibles para la **alberca**:

Pantalla	Dependiendo de
Control manual activo	Control manual activo
Fallo	
Modo calef. restringido	
Calefac., temp. piscina máx.	
Calefactado	
Modo calefacción	
Frío	

7 Mantenimiento

7.1 Limpieza

De ser necesario, limpie el dispositivo por afuera. Para esto, use sólo agentes de limpieza suaves que no corroan el recubrimiento de la superficie.



Atención

El interior de la caldera solo debe limpiarlo un profesional cualificado.

7.2 Contrato de mantenimiento



Peligro

Peligro para la vida debido a un mantenimiento inadecuado.

El trabajo de mantenimiento sólo puede ser llevado a cabo por instaladores aprobados. No intente llevar a cabo trabajos de mantenimiento usted mismo. Se está poniendo en riesgo usted y a los demás.

Recomendamos que se inspeccione el aparato anualmente. Si la necesidad por trabajo de mantenimiento ocurre durante la inspección, debe ser llevado a cabo de acuerdo a lo necesario.

Recomendamos:

- Revisar el sistema de calefacción al menos una vez al año y dar servicio según sea requerido.
- Para esto, establezca un contrato con una compañía de instalación de calefacción, de esta manera se puede garantizar una larga vida de servicio del aparato y una operación segura del sistema de calefacción.



Consejo

Encontrará un folleto de mantenimiento en el paquete de información del aparato. Solicite al instalador que llene y firme esto. Remedie inmediatamente cualquier deficiencia o falla.

7.3 Vida útil de los componentes de seguridad

Los componentes de seguridad (p. ej., las válvulas de gas) tienen una vida útil que depende principalmente de los años de funcionamiento y los ciclos de funcionamiento. La vida útil restante de los componentes de seguridad individuales se puede determinar como parte del trabajo de mantenimiento llevado a cabo por un instalador cualificado. Si se supera la vida útil, Baxi se recomienda reemplazar los componentes de seguridad.



Importante

El instalador puede encontrar información más detallada en el manual de instalación para SGB.

7.4 Cuando se requiere de deshollinado

Las aberturas de inspección para el deshollinado se ubican en la salida de humo en la parte superior del aparato.

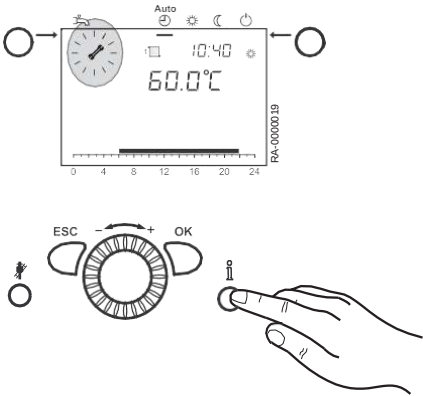
Asegurarse de que estas aperturas para la revisión siempre estén accesibles.

7.5 Llenado del sistema



Peligro
¡Riesgo de quemaduras!
Un técnico de sistemas de calefacción cualificado deberá encargarse de la instalación (consultar *Manual de instalación*).

7.6 Mensaje de mantenimiento



Si la señal de mantenimiento aparece en la pantalla  existe un mensaje de mantenimiento o el sistema está en operación especial.

1. Pulsar la **tecla de información**.
⇒ Se mostrará más información.



Consejo
Tabla de códigos de mantenimiento



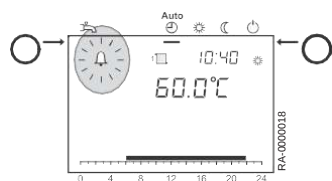
Importante
El mensaje de mantenimiento no ha sido activado por los ajustes en la fabrica.

7.6.1 Tabla de códigos de mantenimiento

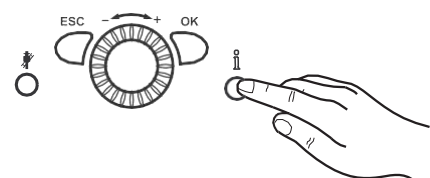
Código de servicio	Descripción de mantenimiento
1:H.func.quemador	Horas de operación del quemador excedidas
2:Núm. arranques quemador	Arranques del quemador excedidos
3:Intervalo mantenimiento	Intervalo de mantenimiento excedido

8 Diagnóstico

8.1 Mensaje de fallo



Si el símbolo de fallo aparece en la pantalla  existe una falla en el sistema de calefacción.



1. Pulsar la **tecla de información**.

⇒ Se mostrará más información sobre la falla



Consejo

Tabla de códigos de falla

8.2 Tabla de códigos de falla

El siguiente es un extracto de la tabla de códigos de falla. Llamar al instalador si aparece en pantalla cualquier otro código de falla.

Código de falla	Descripción de la falla	Explicaciones/causas
10	Corto circuito/interrupción de la sonda de temperatura exterior	- Revisar cable hacia el sensor de temperatura exterior - Informar al instalador
50	Corto circuito/interrupción de la sonda de DHW	- Revisar terminal hacia el sensor DHW - Informar al instalador
110	El aparato se sobrecalienta, el corte de seguridad por límite superior ha respondido	- Dejar que el aparato se enfríe y reiniciar pulsando la tecla "Restablecer"  - Si el fallo vuelve a ocurrir, informe a su instalador
111	La bomba es defectuosa o las válvulas del termostato están cerradas; el monitor de temperatura ha respondido	- Abrir las válvulas del termostato - Si el fallo vuelve a ocurrir, informe a su instalador
133	Control central y unidad reguladora bloqueados Posibles causas: muy poco gas, sin encendido	- Reiniciar la caldera presionando la tecla "Restablecer"  - Con LPG: revisar el nivel en el tanque - Si el fallo vuelve a ocurrir, informe a su instalador
180	Función de deshollinado activa	Desactivar la función de deshollinado 

8.3 Causas de fallo

Avería	Causa	Solución
El aparato a gas no arranca.	No hay voltaje hacia el aparato a gas.	Revise el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO en el aparato a gas, el aislador de suministro y el fusible.
	Suministro de gas insuficiente	Revisar la válvula de corte principal y la válvula de corte de gas en el aparato de gas y ábralas más de ser necesario.
	No hay demanda de calor para el sistema de calefacción o de agua doméstica.	¿El selector del modo de funcionamiento está ajustado a AUTO?
	La hora/fecha son incorrectos.	Restablecer la hora/fecha en la unidad de programación.
	Se alcanzó la temperatura exterior para el cambio entre tiempo de verano/invierno.	Altere la temperatura exterior para cambio entre tiempo de verano/invierno, modifique la curva de calefacción o cambie a modo permanente.

Avería	Causa	Solución
La temperatura de la habitación es incorrecta.	Puntos de referencia establecidos incorrectamente.	• Revisar puntos de referencia.
	Los ajustes han sido sobrescritos por el controlador de habitación en modo automático.	• Corrija los ajustes.
	El programa de calefacción es incorrecto	• Revise el día, la hora y la fecha y corrija de ser requerido. • Modifique el programa de calefacción.
El agua doméstica no se calienta adecuadamente.	El ajuste nominal de la temperatura del agua doméstica es muy bajo.	• Revise el ajuste nominal de la temperatura del agua doméstica e incremente si es necesario.
	El modo de agua doméstica no está activado.	• Active el modo de agua doméstica
Apagado por falla	ver la tabla de códigos de falla.	• Restablecer • Si el apagado por falla ocurre repetidamente, contacte a su instalador.

3.3.Bombas

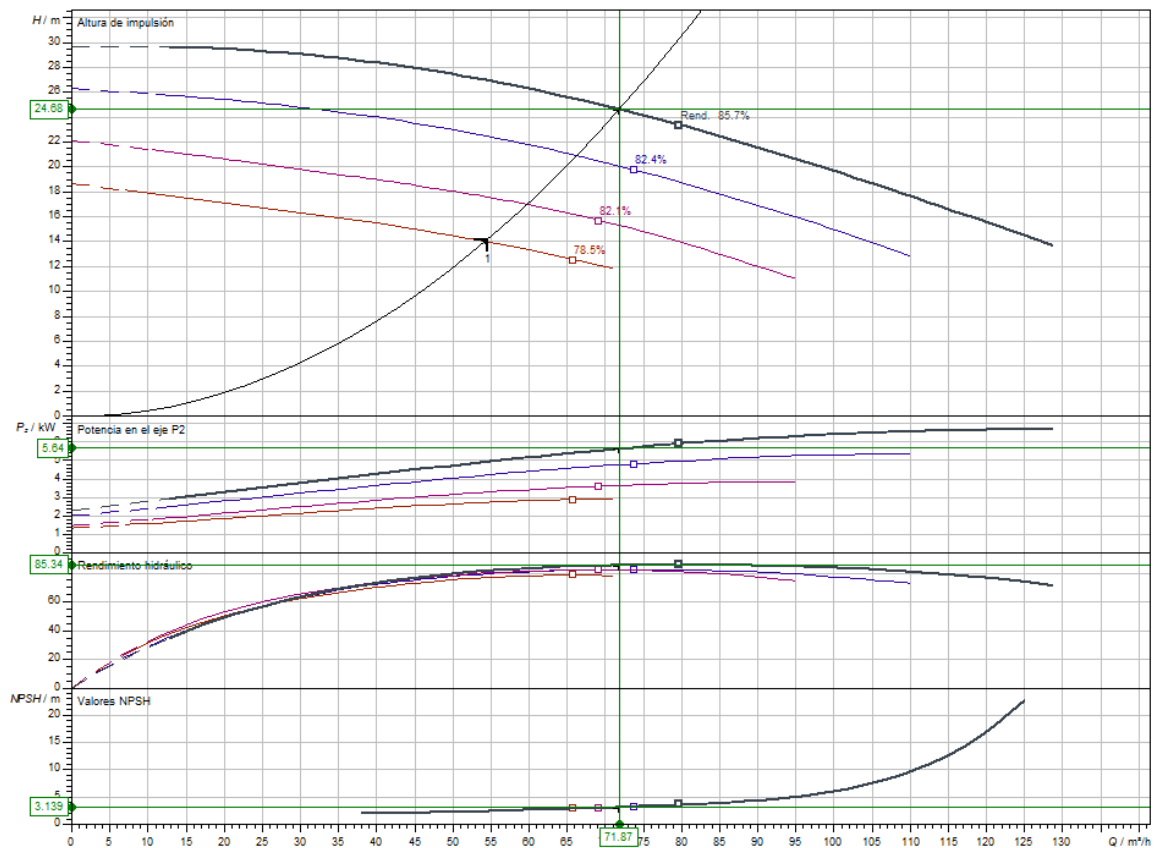
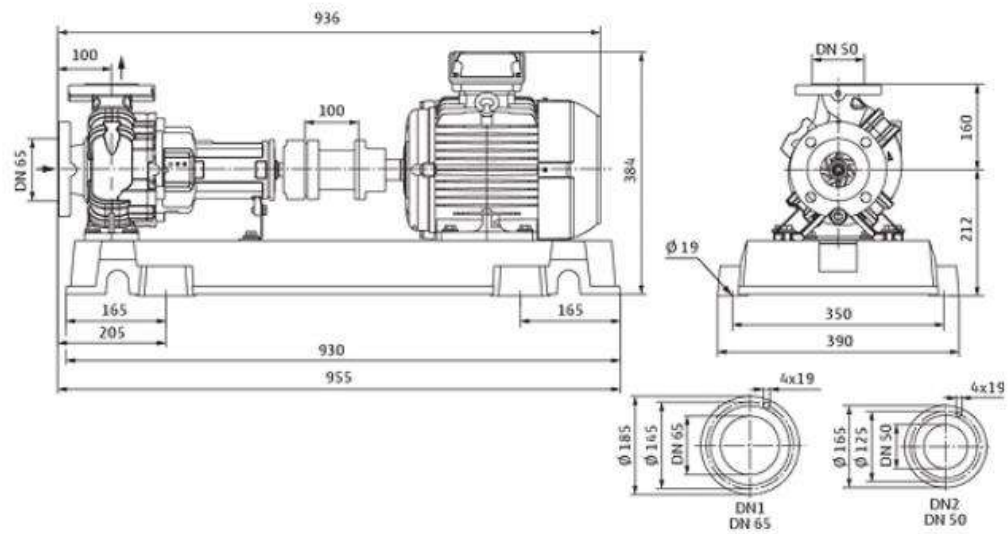
3.3.1. Bombas agua caliente

3.3.1.1. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 50/125-3/2 planta baja derecha

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	3 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	5,77 A
		Velocidad nominal n	2910 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.81
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración DN_s	DN 65	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Conexión de tubería del lado de impulsión DN_d	DN 50	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	54.60 m³/h
Requested head in pressure unit	14.24 m (0.14 MPa)
Caudal suministrado	71.87 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	24.68 m (0.24 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2937 1/min
Diámetro de rodete	144 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	6.48 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	5.64 kW
NPSH bomba @ BP	3.14 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	85.34 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	74.25 %

Atmos GIGA-N 50/125-3/2

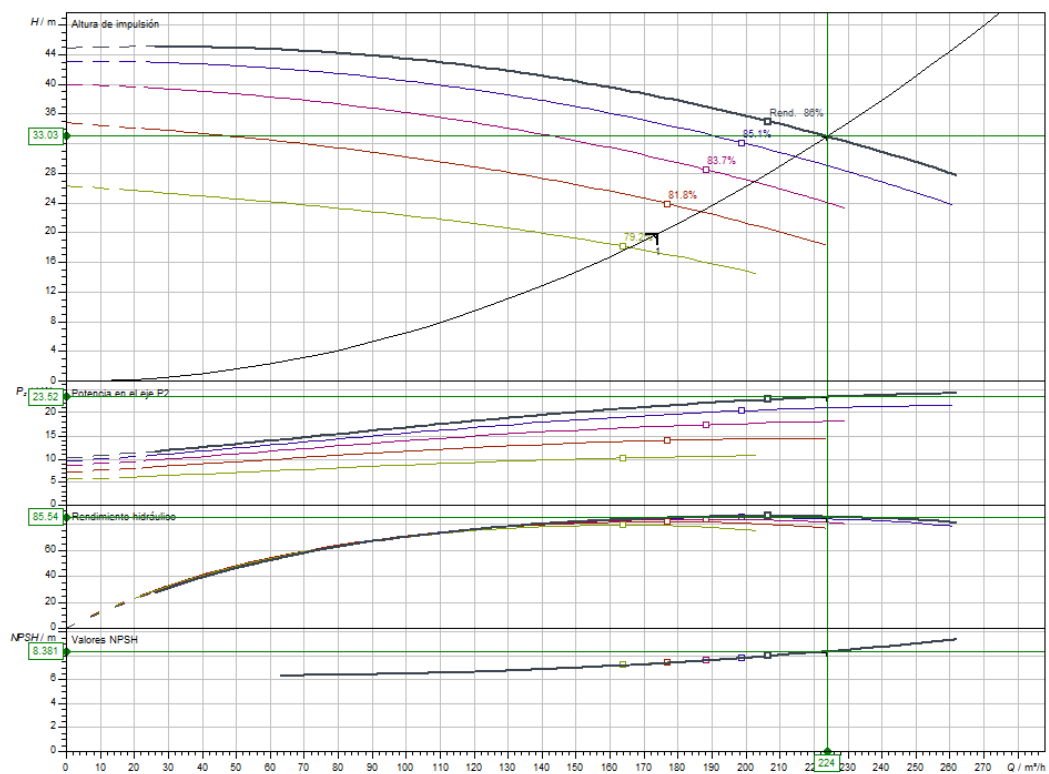
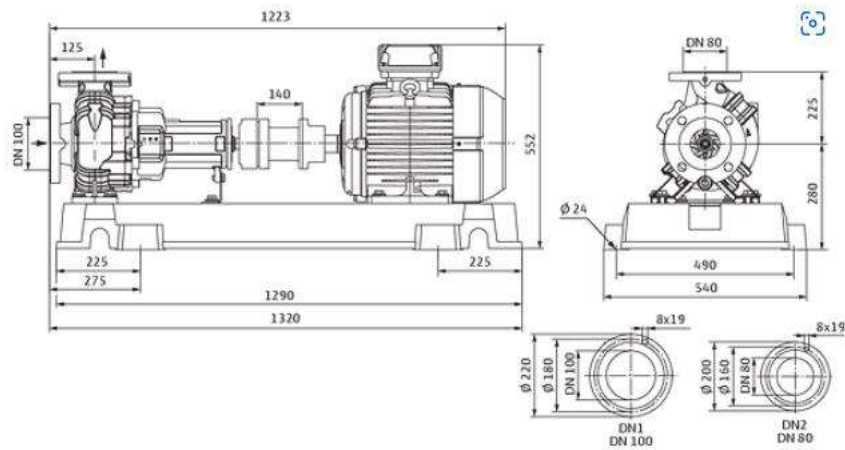


3.3.1.2. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 80/160-11/2 planta baja izquierda

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	11 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	19,6 A
		Velocidad nominal n	2925 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.85
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración DNs	DN 100	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Conexión de tubería del lado de impulsión DNd	DN 80	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	174.11 m³/h
Requested head in pressure unit	19.96 m (0.20 MPa)
Caudal suministrado	223.96 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	33.03 m (0.32 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2976 1/min
Diámetro de rodete	181 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	25.84 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	23.52 kW
NPSH bomba @ BP	8.38 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	85.54 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	77.84 %

Atmos GIGA-N 80/160-11/2

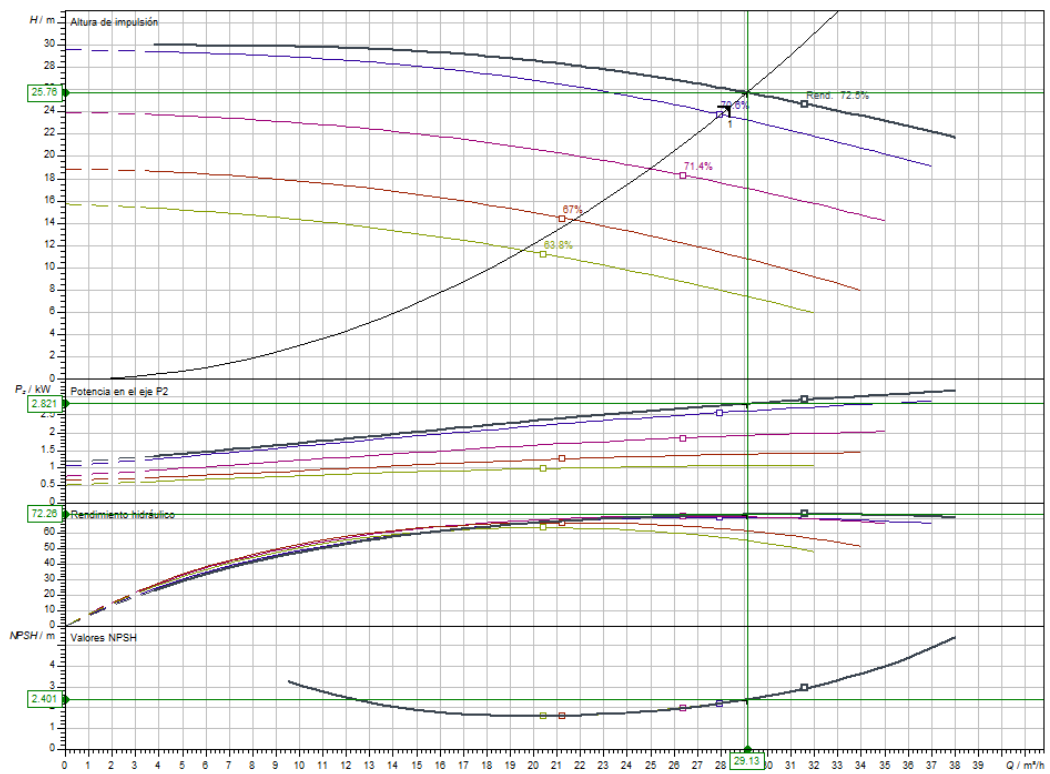
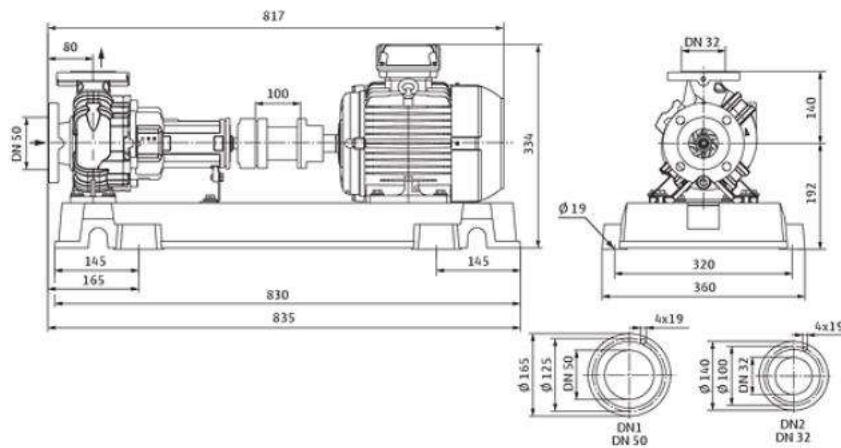


3.3.1.3. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 32/125-1,1/2 planta primera derecha

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	1,1 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	2,33 A
		Velocidad nominal n	2830 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0,76
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración DNs	DN 50	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250 (KTL coated)
Conexión de tubería del lado de impulsión DNd	DN 32	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	28.40 m³/h
Requested head in pressure unit	24.49 m (0.24 MPa)
Caudal suministrado	29.13 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	25.76 m (0.25 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2912 1/min
Diámetro de rodete	144 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	3.40 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	2.82 kW
NPSH bomba @ BP	2.40 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	72.26 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	59.97 %

Atmos GIGA-N 32/125-1,1/2

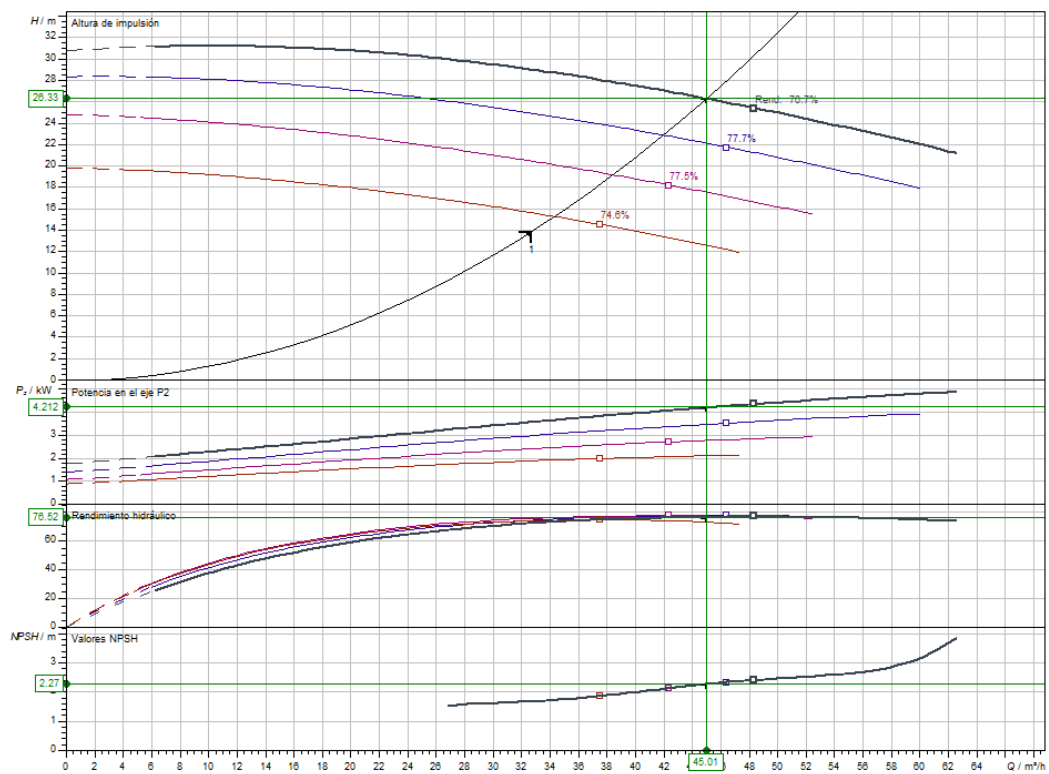
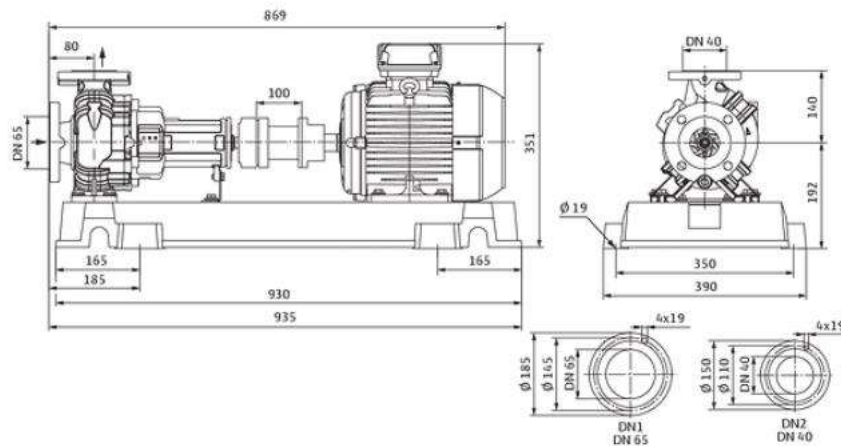


3.3.1.4. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 20/125-2,2/2 planta primera izquierda

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	2,2 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	4,43 A
		Velocidad nominal n	2870 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.77
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración DN_s	DN 65	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250 (KTL coated)
Conexión de tubería del lado de impulsión DN_d	DN 40	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	32.70 m³/h
Requested head in pressure unit	13.90 m (0.14 MPa)
Caudal suministrado	45.01 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	26.33 m (0.26 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2951 1/min
Diámetro de rodete	146 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento ^ Número de bombas	4.90 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento ^ Número de bombas	4.21 kW
NPSH bomba @ BP	2.27 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	76.52 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	65.81 %

Atmos GIGA-N 40/125-2,2/2



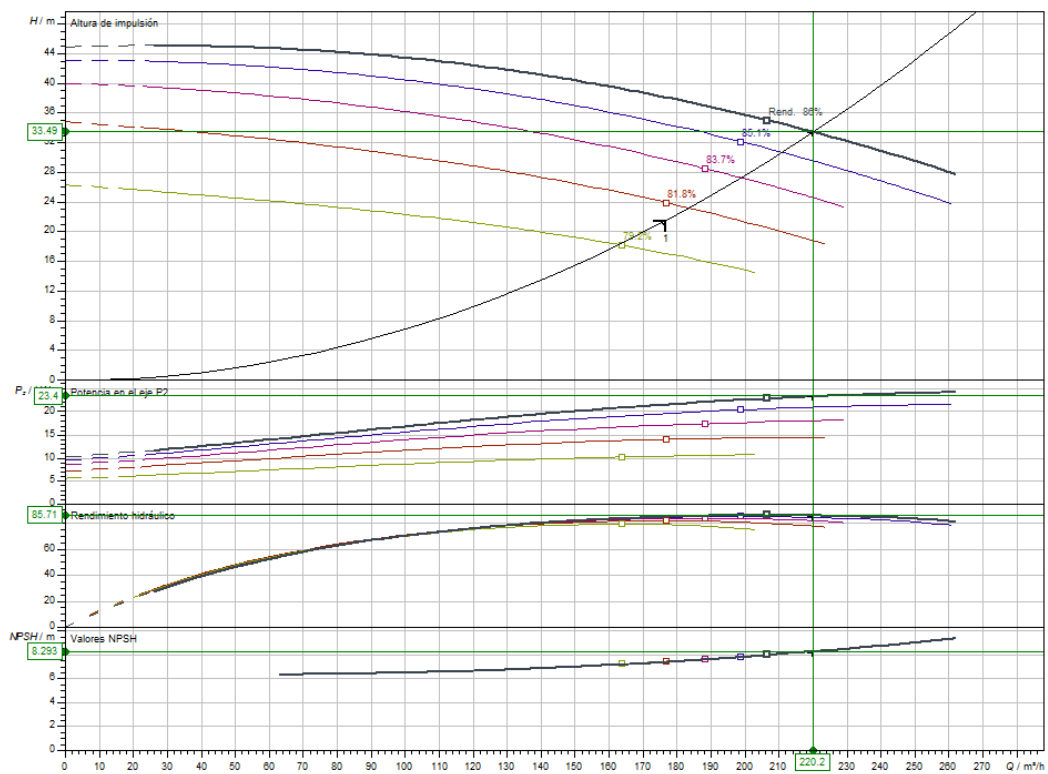
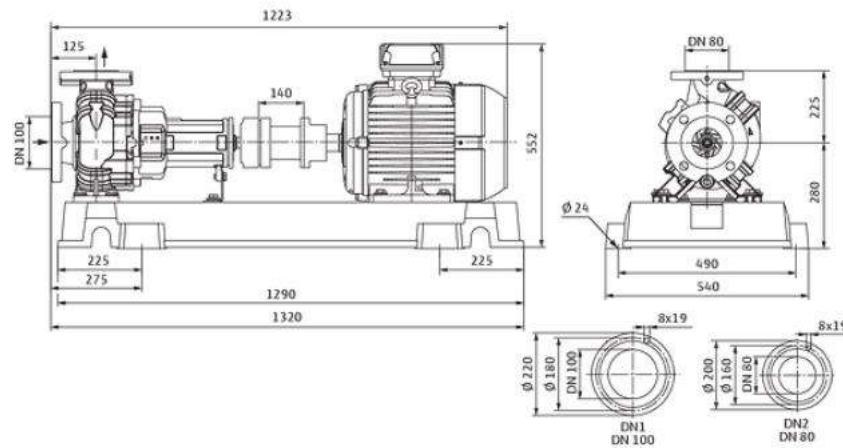
3.3.2. Bombas agua fría

3.3.2.1. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 80/160-11/2 planta baja derecha

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	11 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	19,6 A
		Velocidad nominal n	2925 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.85
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración D_Ns	DN 100	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Conexión de tubería del lado de impulsión D_Nd	DN 80	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	176.60 m³/h
Requested head in pressure unit	21.55 m (0.21 MPa)
Caudal suministrado	220.16 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	33.49 m (0.33 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2976 1/min
Diámetro de rodete	181 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	25.71 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	23.40 kW
NPSH bomba @ BP	8.29 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	85.71 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	77.99 %

Atmos GIGA-N 80/160-11/2



3.3.2.2. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 80/160-11/2 planta baja izquierda

Datos hidráulicos

Presión máxima de trabajo P_N	16 bar
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C

Dimensiones de instalación

Conexión de tubería del lado de aspiración D_Ns	DN 100
Conexión de tubería del lado de impulsión D_Nd	DN 80

Datos del motor

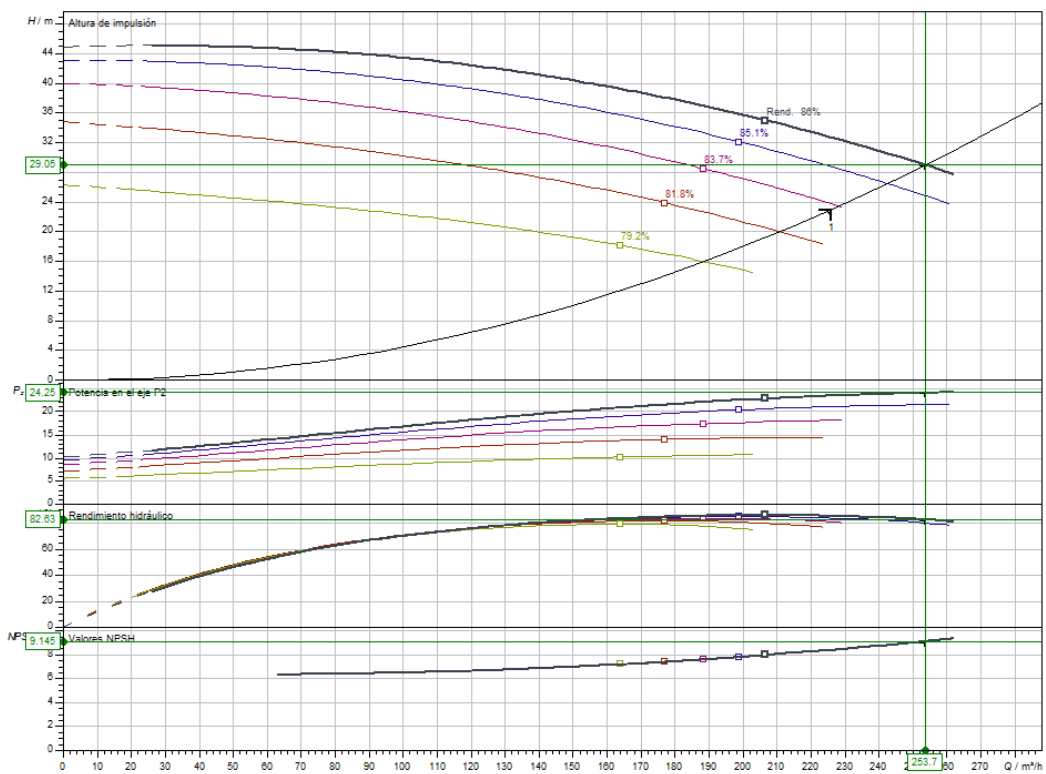
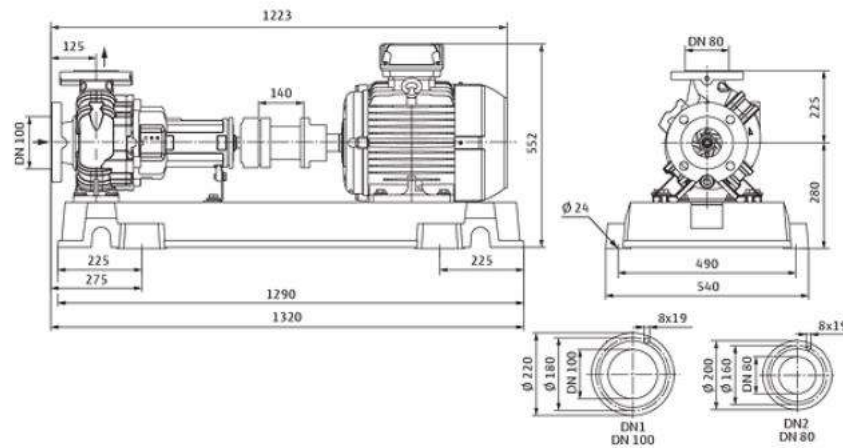
Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Tolerancia de tensión	±10 %
Potencia nominal del motor P_2	11 kW
Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Intensidad nominal I_N	19,6 A
Velocidad nominal n	2925 1/min
Factor de potencia $\cos \varphi$	0.85
Clase de aislamiento	F
Tipo de protección del motor	IP55

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Rodete	Fundición
Eje	Acero inoxidable
Cierre mecánico	AQ1EGG
Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	225.80 m³/h
Requested head in pressure unit	23.01 m (0.23 MPa)
Caudal suministrado	253.72 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	29.05 m (0.28 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2975 1/min
Diámetro de rodete	181 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	26.65 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	24.25 kW
NP SH bomba @ BP	9.14 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	82.63 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	75.19 %

Atmos GIGA-N 80/160-11/2

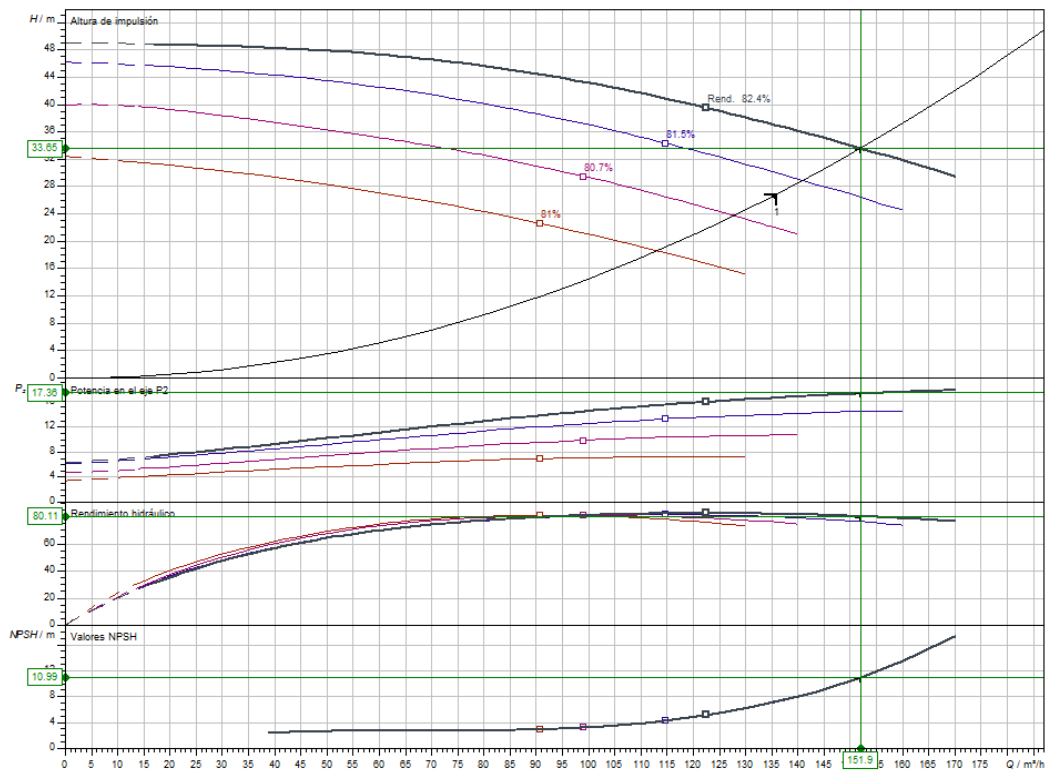
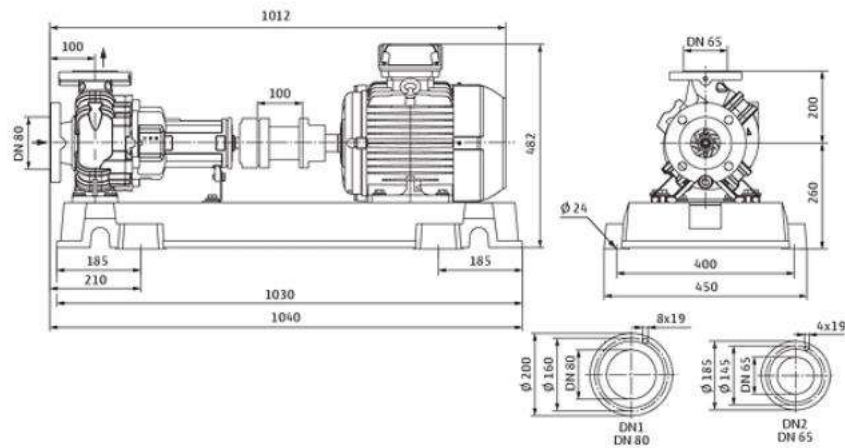


3.3.2.3. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N65/160-7,5/2 planta primera derecha

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	7,5 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	14,1 A
		Velocidad nominal n	2930 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.80
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración DNs	DN 80	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Conexión de tubería del lado de impulsión DNd	DN 65	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Linterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	135.90 m³/h
Requested head in pressure unit	26.92 m (0.26 MPa)
Caudal suministrado	151.94 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	33.65 m (0.33 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2956 1/min
Díámetro de rodete	178 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	19.28 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	17.36 kW
NPSH bomba @ BP	10.99 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	80.11 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	72.10 %

Atmos GIGA-N 65/160-7,5/2

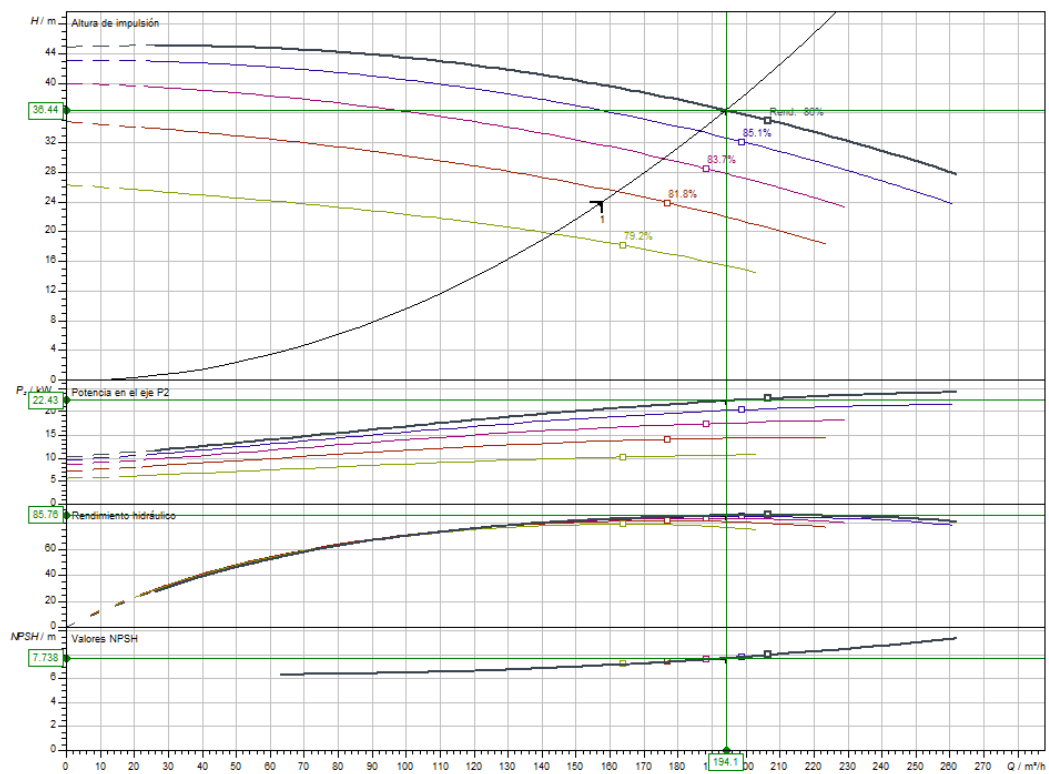
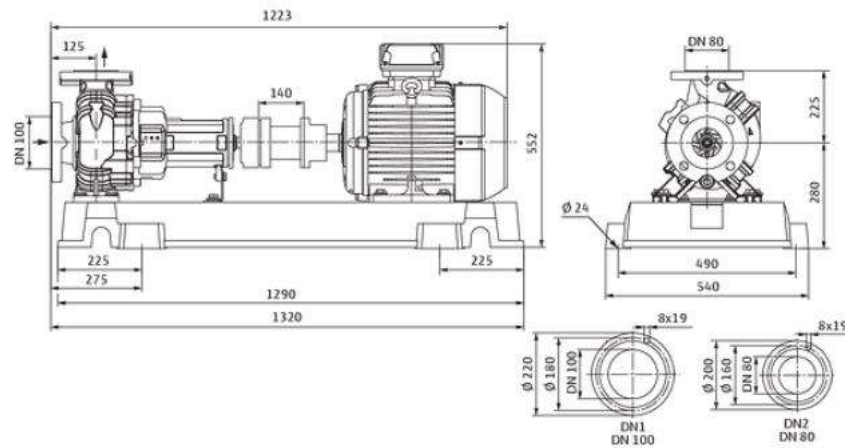


3.3.2.4. Bomba Wilo-Atmos GIGA-N 80/160-11/2 planta primera izquierda

Datos hidráulicos		Datos del motor	
Presión máxima de trabajo P_N	16 bar	Alimentación eléctrica	3~400 V, 50 Hz
Temperatura mínima del fluido T_{min}	-20 °C	Tolerancia de tensión	±10 %
Temperatura máxima del fluido T_{max}	140 °C	Potencia nominal del motor P_2	11 kW
Temperatura ambiente mínima T_{min}	-15 °C	Clase de eficiencia energética del motor	IE3
Temperatura ambiente máxima T_{max}	40 °C	Intensidad nominal I_N	19,6 A
		Velocidad nominal n	2925 1/min
		Factor de potencia $\cos \varphi$	0.85
		Clase de aislamiento	F
		Tipo de protección del motor	IP55
Dimensiones de instalación		Materiales	
Conexión de tubería del lado de aspiración D_Ns	DN 100	Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250
Conexión de tubería del lado de impulsión D_Nd	DN 80	Rodete	Fundición
		Eje	Acero inoxidable
		Cierre mecánico	AQ1EGG
		Línterna	Fundición

Norm	ISO 9906 3B
Fluido	Agua 100 %
Temperatura del fluido T	20.00 °C
Caudal Q	157.70 m³/h
Requested head in pressure unit	24.05 m (0.24 MPa)
Caudal suministrado	194.12 m³/h
Altura de impulsión (unidad de presión) en el punto de trabajo	36.44 m (0.36 MPa)
Velocidad en el punto de funcionamiento	2977 1/min
Diámetro de rodete	181 mm
Consumo de potencia eléctrica en el punto de funcionamiento * Número de bombas	24.65 kW
Potencia del eje en el punto de funcionamiento * Número de bombas	22.43 kW
NPSH bomba @ BP	7.74 m
Rendimiento hidráulico en el punto de funcionamiento	85.76 %
Rendimiento total en el punto de funcionamiento	78.04 %

Atmos GIGA-N 80/160-11/2



3.4. Climatizador



INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO



39HXC - 39HXE- 39HXEZ - 39HXV

NDICE

1 - NORMAS DE SEGURIDAD	4
2 - RECEPCIÓN	5
3 - MANIPULACIÓN	6
4 - INFORMACIÓN GENERAL	8
5 - NORMATIVA.....	9
6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	10
6.1 - Tablas de pesos y dimensiones	10
6.2 - REFERENCIA DE LOS COMPONENTES.....	11
6.3 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	13
7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN	18
7.1 - MONTAJE EXTERIOR (únicamente los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ)	18
7.2 - CONEXIONES.....	24
8 - PUESTA EN MARCHA.....	34
9 - MANTENIMIENTO/PERIODICIDAD DE LAS INTERVENCIONES.....	35
9.1 - FILTROS	35
9.2 - GRUPO MOTOVENTILADOR	36
9.3 - RECUPERADOR.....	36
9.4 - CUADRO ELÉCTRICO.....	36
9.5 - BATERÍAS ELÉCTRICAS.....	37
9.6 - BATERÍA DE AGUA.....	37
9.7 - PERIODICIDAD DE LAS INTERVENCIONES	37
10 - PROBLEMAS/CAUSAS/SOLUCIONES	38
11 - PRUEBAS Y GARANTÍAS	39

1 - NORMAS DE SEGURIDAD

La instalación, la puesta en marcha y las operaciones de mantenimiento de este producto pueden resultar peligrosas si no se tienen en cuenta determinados factores propios de la instalación como, por ejemplo, la presencia de tensiones y de componentes eléctricos y el lugar de instalación.

Antes de cualquier intervención, lea atentamente esta guía y asegúrese de su conservación. No pase por alto los puntos relativos a la seguridad.

Únicamente están autorizados a instalar, poner en funcionamiento y realizar el mantenimiento a este material los instaladores y técnicos habilitados, cualificados y experimentados que, además, hayan recibido una formación exhaustiva sobre el producto en cuestión.

Este equipo no está diseñado para ser utilizado por personas (incluidos niños) cuyas capacidades físicas, sensoriales o mentales estén mermadas, o por personas sin la experiencia o los conocimientos necesarios.

En cada intervención deben seguirse estrictamente las precauciones de uso. El equipo lleva unas etiquetas en las que se recuerdan las normas de seguridad.

Por norma general, deben cumplirse todos los reglamentos y normas de seguridad en vigor.

En caso de incumplimiento de las instrucciones del presente documento, no se admitirá reclamación alguna por los daños causados a la unidad de tratamiento de aire de doble flujo.

Durante todas las intervenciones de servicio, es conveniente seguir todas las pautas e instrucciones que aparecen en las instrucciones de mantenimiento, en las etiquetas o en las instrucciones que acompañan al producto, así como el resto de instrucciones de seguridad aplicables.

- Respete todos los reglamentos de los códigos de seguridad.
- Para evitar los riesgos de accidente, debe impedirse el acceso al público delimitando la zona de trabajo.
- Llevar todos los equipos de protección individual (EPI) necesarios.
- Respetar las consignas de manipulación.
- Manipule con precaución los objetos pesados y voluminosos durante las operaciones de elevación, manipulación y colocación en el suelo.
- Las personas encargadas de la instalación del equipo, de su puesta en marcha, uso y mantenimiento deben conocer la información contenida en este manual y las características técnicas específicas propias del lugar de instalación.
- El acceso a este equipo debe estar prohibido para el público y las personas no autorizadas.



Por su seguridad, no olvide utilizar los diferentes equipos de protección individual.

PROTECCIÓN CONTRA ELECTROCUCIONES

Únicamente debe tener acceso a los componentes eléctricos el personal cualificado según las recomendaciones de la IEC (Comisión Eléctrica Internacional). En particular, se recomienda cortar todas las alimentaciones eléctricas de la unidad antes de llevar a cabo cualquier intervención. Corte la alimentación principal por medio del seccionador o el disyuntor.

Importante: *Los componentes que conforman el sistema de regulación constan de electrónica. A este respecto, pueden generar perturbaciones electromagnéticas o verse afectados por perturbaciones si se instalan y no se utilizan de acuerdo con estas instrucciones.*

Antes de realizar cualquier intervención en los variadores de frecuencia (rueda de recuperación, etc.), corte su alimentación y asegúrese de que no haya tensión. Tras cortar la alimentación, debe esperar 5 minutos (necesarios para descargar los condensadores) antes de realizar la intervención.

2 - RECEPCIÓN

Cada equipo cuenta con una placa de características que incluye un número de identificación, al que se deberá hacer referencia para cualquier comunicación.

De conformidad con el artículo 133-3 del Código de Comercio francés, en el momento de la recepción de los paquetes, el destinatario asume la plena responsabilidad del control del estado de la mercancía. Si faltara algún elemento, el cliente deberá mencionar el número exacto de paquetes recibidos. En caso de que hubiera componentes o equipos dañados, en presencia del repartidor, se deben describir obligatoriamente en el recibo los daños constatados y firmarlo posteriormente. Dichas observaciones deberán confirmarse por carta certificada dirigida al transportista en el plazo de 3 días laborables. Las observaciones «sin garantía» y «sin garantía de desembalaje» no tendrán valor alguno. El cliente debe desempaquetar la mercancía en presencia del repartidor. Las reclamaciones deben indicarse de forma precisa en el momento de la entrega.

El equipo debe almacenarse en su embalaje, protegido de la intemperie.

39HXC, 39HXE, 39HXEZ y 39HXV

- Los 3 tamaños del modelo 39HXV y el tamaño 1000 de los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ son monobloque y se entregan sobre pies.
- Los tamaños > a 1000 m³/h de los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ son multibloque y se entregan ensamblados. Se pueden desacoplar los bloques para facilitar el posible paso por una puerta (ver procedimiento de desacoplamiento en la parte de MANIPULACIÓN).
- Los modelos 100 y 150 39HXEZ se entregan en 2 bloques/usted mismo ensambla los bloques en obra. Los conectores rápidos permiten las conexiones eléctricas sencillas entre estos bloques.

3 - MANIPULACIÓN

La manipulación de la unidad se realiza, bien con eslingas, una viga de suspensión o una transpaleta.

En cualquier caso, la elevación se realizará desde la base del equipo. Respecto a los equipos monobloque o multibloque ensamblados, el centro de gravedad se encuentra en el centro del equipo.

Esta operación será realizada por personal cualificado.



El equipo debe ser manipulado con cuidado y únicamente en posición horizontal. En caso de que el equipo se manipule con viga de suspensión y eslingas, será necesario pasar los tubos por los agujeros presentes para tal fin en los pies de soporte.

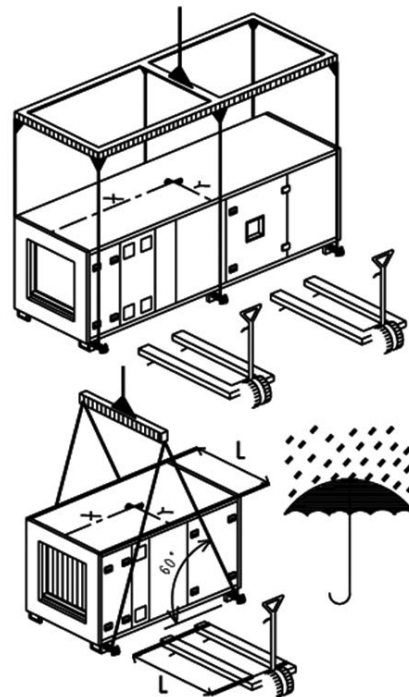


Procure que el tamaño de la viga de suspensión sea suficiente para que las eslingas no ejerzan presión sobre la unidad y que los tubos de acero queden bloqueados durante el traslado.



Si no pueden utilizarse los sistemas de elevación citados anteriormente, es posible realizar la manipulación con una carretilla elevadora, procurando no hundir el panel inferior (utilice horquillas suficientemente largas).

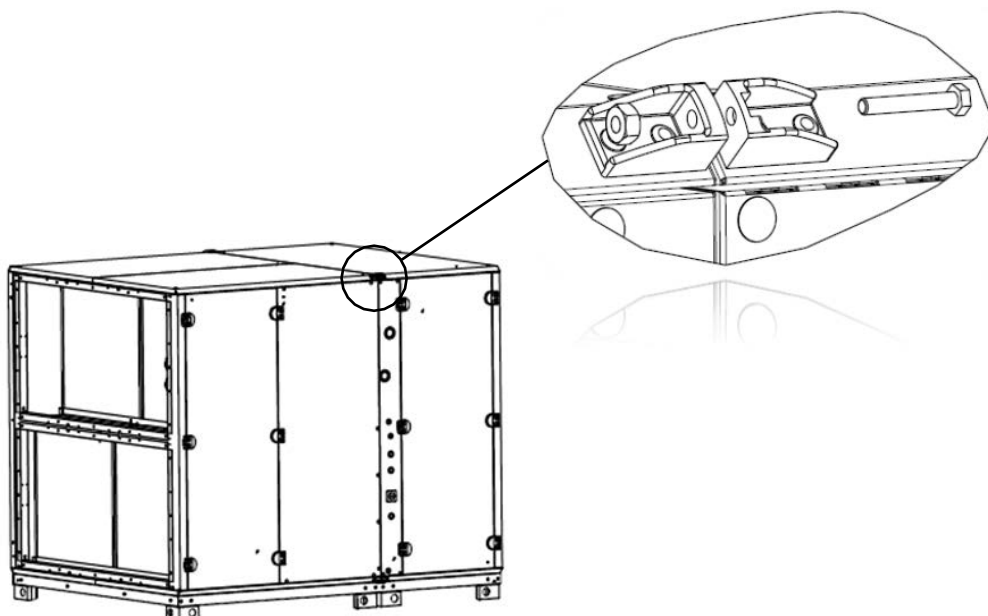
Respete las normas de manipulación en vigor.



Modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

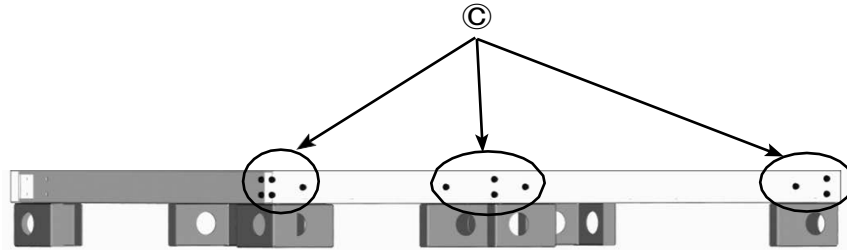
Procedimiento de desacoplamiento de los multibloques 39HX o de montaje de los 2 bloques para 39HXEZ 100 y 150

1 Retirar los 4 tornillos y las tuercas.

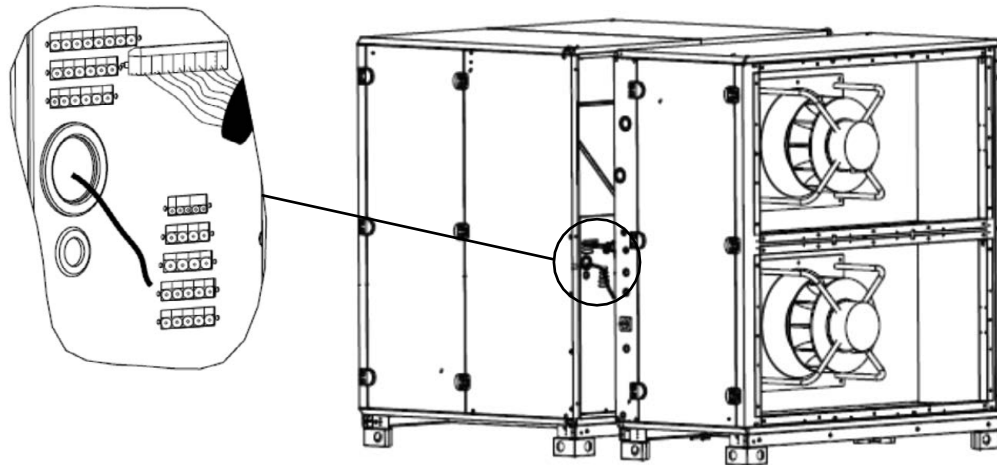


3 - MANIPULACIÓN

2 **Aflojar** los tornillos de cada larguero y extraerlos.



3 **Desacoplar** los conectores eléctricos de la regulación y el interseccionador.



4 Ahora puede separar los bloques.

Observación: Repita el procedimiento en el orden inverso para volver a acoplar los bloques, especialmente en el caso de 39HXEZ100 y 150.



Durante el desacoplamiento de los bloques, procure que la junta de PVC 18X10 situada entre los bloques permanezca bien situada para garantizar una estanqueidad perfecta. Si fuera necesario, vuelva a colocar una.

Nota: En caso de presencia de cubierta, desmóntela previamente siguiendo las instrucciones del plano de montaje de la cubierta (consulte las características técnicas).

Modelos 39HXC, 39HXE, 39HXEZ y 39HXV

Estos modelos han de colocarse directamente sobre un suelo plano y liso. La planicidad debe ser la mejor posible, del orden del uno por mil. En condiciones normales de uso no es necesario fijar la unidad al suelo, salvo en caso de instalación exterior en edificios. Los pies de soporte de la unidad deben reposar de forma obligatoria en el conjunto de su superficie de contacto. Es importante prever áreas de servicio suficientes para efectuar cómodamente las operaciones de mantenimiento.

4 - INFORMACIÓN GENERAL

La unidad de tratamiento de aire de doble flujo **39HX** que acaba de adquirir es un equipo de ventilación listo para usar equipado con un recuperador de energía de alta eficacia, ventiladores de tipo plug fan con motores EC de alto rendimiento, destinados a cubrir todas las exigencias de las nuevas normativas de ecodiseño. Permite la renovación del aire con un ahorro medio del 80 % de la potencia necesaria para el acondicionamiento de aire (refrigeración y recalentamiento).

Con un uso normal, este equipo está preparado para funcionar en una ubicación con las siguientes características:

- Altitud máxima: 1000 m,
- Temperaturas mínima y máxima: -10 °C + 40 °C,
- Categoría de sobretensión: III,
- Nivel de contaminación: 3,

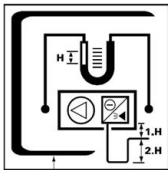
Los equipos no deben someterse a un funcionamiento más exigente que el previsto en las condiciones de estudio (presión, temperatura, naturaleza y circulación de los fluidos).

Placa de características

Réf. Produit / Item Ref.		Désignation / Description	
7219278.405377		XXXXXXXXXXXXXXXXXX	
An / Year N. Serie : Serial Nbr		Composant / Composant	
02380021/0001		Repère / Part	
CTA 22 FDY			
TENSION / VOLTAGE		ELEC. ELEMENT	
230/400V 50HZ 2P		BATTERIE FRD	
P.ABSORBEE / INPUT		REGIME	
0.75 KW			
INTENSITE / CURRENT		BATTERIE + / HEAT	
		FLUIDE / FLUID	
POIDS / WEIGHT SERVICE		REGIME	
182 KG		N° Déclaration CE	

Va montada en la unidad y recoge las características de la unidad, el n.º de pedido y de referencia.

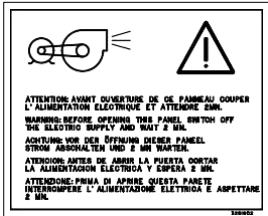
Pictogramas



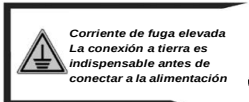
Sifón para la evacuación de condensados.



Vigile la limpieza de los filtros



Peligro: ventilador



Toma de tierra obligatoria



Peligro: cuadro eléctrico



Declaración de conformidad UE

Esta unidad cumple con las estipulaciones de las directivas europeas :

2006/42/CE (máquinas)

2014/30/UE (EMC)

2011/65/UE (RoHS)

2009/125/CE (diseño ecológico) y Reglamento 1253/2014/UE

REGLAMENTO (CE) n.º 1907/2006 (REACH)



UK Declaration of Conformity

This unit complies with the requirements of:

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

The Ecodesign for Energy-Related Products and Energy information Regulations 2019, and following amendments

UK REACH Regulations 2019

UK Importer:

Toshiba Carrier UK Ltd, Porsham Close, Roborough, Plymouth,
PL6 7DB

6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.1 - Tablas de pesos y dimensiones

39HXE

Modelo	Dimensiones (mm)			Peso Bloque 1 (kg) +/- 10 %	Peso Bloque 2 (kg) +/- 10 %	Peso ⁽¹⁾ total (kg) +/- 10 %
	Alto	Longitud	Ancho			
010	958	1360	810	-	-	201
020	1158	510 + 800	1010	169	140	309
030	1359	800 + 800	1210	246	186	432
040	1659	800 + 800	1510	327	231	558
050	1659	800 + 800	1510	369	235	604
060	1959	800 + 800	1810	427	275	702
075	1959	800 + 800	1810	473	278	751
100	2090	1100 + 1100	1920	505	450	955
150	2340	1100 + 1200	2192	650	600	1250

39HXEZ

Modelo	Dimensiones (mm)			Peso Bloque 1 (kg) +/- 10 %	Peso Bloque 2 (kg) +/- 10 %	Peso ⁽¹⁾ total (kg) +/- 10 %
	Alto	Longitud	Ancho			
010	958	1480	810	-	-	273
020	1158	800+800	1010	261	121	382
030	1359	1264+800	1210	403	153	556
040	1659	1264+800	1510	472	182	654
050	1659	1264+800	1510	521	183	704
060	1959	1407+800	1810	541	201	742
075	1959	1407+800	1810	607	204	811
100	2090	1822+1100	1920	763	302	1065
150	2340	1822+1200	2192	913	444	1357

39HXC

Modelo	Dimensiones (mm)			Peso Bloque 1 (kg) +/- 10 %	Peso Bloque 2 (kg) +/- 10 %	Peso ⁽¹⁾ total (kg) +/- 10 %
	Alto	Longitud	Ancho			
010	958	1580	810	-	-	200
020	1158	1150 + 800	1010	200	150	350
030	1359	1264 + 800	1210	275	190	465
040	1659	1264 + 800	1510	350	230	580
060	1959	1407 + 850	1810	460	305	765

39HXV

Modelo	Dimensiones (mm)			Peso (kg) +/- 10 %
	Alto	Longitud	Ancho	
007	1385	1313	730	202
015	1758	1593	832	330
020	1901	1735	832	389

Cajón adicional

Tamaño del cajón adicional	Correspondencia con el modelo 39HX	Dimensiones del cajón adicional	Peso del cajón adicional (kg)
1	39HXC/HXE/HXEZ 010 39HXV 007	589x400x810	49
2	39HXC/HXE/HXEZ 020 39HXV 015 y 020	689x400x1010	62
3	39HXC/HXE/HXEZ 030	759x400x1210	68
4	39HXC/HXE/HXEZ 040 y 050	909x400x1510	88
5	39HXC/HXE/HXEZ 060 y 075	1059x400x1810	112

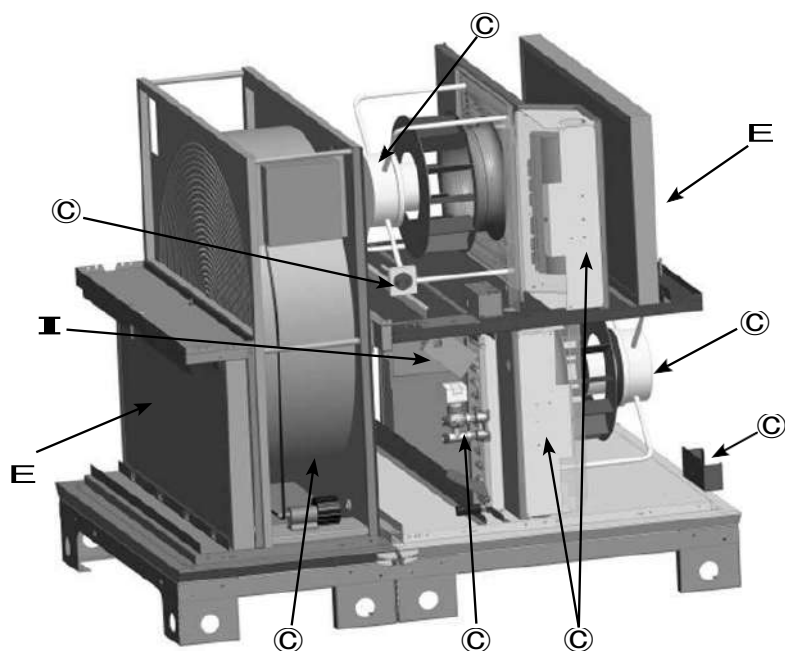


Los valores de las tablas anteriores incluyen el conjunto de los elementos unidos a la carrocería (bisagras, virolas, pies).

6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

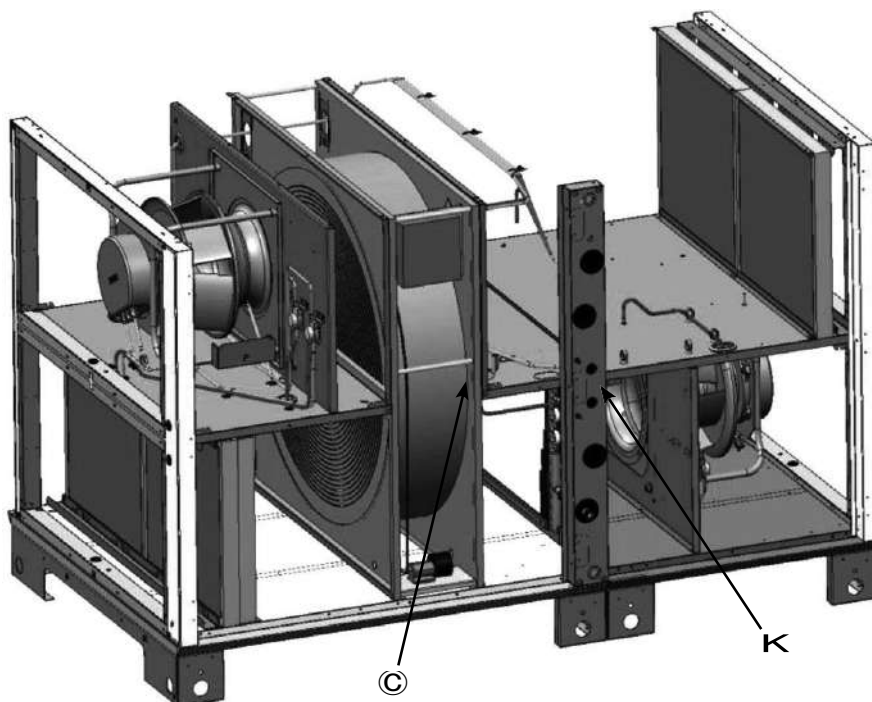
6.2 - REFERENCIA DE LOS COMPONENTES

I 39HXE



- © Grupo motoventilador
 - © Interruptor general (en carrocería exterior)
 - © Cuadro eléctrico regulación
 - Cuadro eléctrico potencia
 - E Filtro
 - © Intercambiador rotativo
 - © Pantalla de 39HX Control
 - © Batería interna + montaje de válvula
 - I Opción mezcla (registro + servomotor)
 - © Sector de purga en rueda
 - K Tomas de presión P22 y P11
- } En función de la configuración del equipo

I 39HXEZ



6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

6.3 RACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caudales de aire

I 39HXC

Modelo	39HXC		
	Caudal mínimo m³/h	Caudal nominal m³/h	Caudal máximo m³/h
010	300	1000	1200
020	500	2000	2200
030	700	3000	3700
040	900	4500	5100
060	1400	6000	6600

Temperatura límite de funcionamiento: -20 °C/+ 60 °C con batería de precalentamiento

I 39HXE y 39HXEZ

Modelo	39HXE y 39HXEZ			
	Caudal mínimo m³/h	Caudal nominal m³/h	Caudal máximo m³/h	Caudal máximo sin batería de refrigeración m³/h
010	300	1000	1200	1450
020	500	2000	2500	2800
030	700	3000	3700	4500
040	900	4500	5700	5700
050	900	5000	5700	7000
060	1400	6000	8500	8500
075	1400	7500	8500	11000
100	2500	10 000	14 000	14000
150	3000	15 000	18 000	18000

Temperatura límite de funcionamiento: -30 °C/+ 60 °C

I 39HXV

Modelo	Caudal mínimo m³/h	Caudal nominal m³/h	Caudal máximo m³/h
007	300	700	1200
015	700	1500	2000
020	700	2000	2600

Temperatura límite de funcionamiento: -20 °C/+ 60 °C con batería de precalentamiento

6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtros

Filtro M5 HEE:

Ancho: 48

Clasificación al fuego: M1

Filtro F7 HEE:

Ancho: 48

Clasificación al fuego: M1

Filtro F9 HEE:

Ancho: 48

Clasificación al fuego: M1

I Filtros 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

	Modelos						
	010	020	030	040	050 ⁽¹⁾	060	075 ⁽¹⁾
Dimensiones de los filtros x número de unidades/flujo de aire	(704x327x48) x1	(452x435x48) x2	(552x535x48) x2	(466x685x48) x3	(466x685x48) x3	(566x835x48) x3	(566x835x48) x3

	Modelos	
	10 000 ⁽¹⁾	15 000 ⁽¹⁾
Dimensiones universales	592 x 592 x 48	3
	287 x 592 x 48	4

I Filtros 39HXV

	Modelos		
	007	015	020
Dimensiones de los filtros x número de unidades/flujo de aire	(330x597x48) x1	(471x697x48) x1	(541x697x48) x1

Filtración doble

Cuando existe una etapa de filtración doble, las dos etapas de unidades están instaladas en la misma guía. Este montaje está disponible en los modelos 39HXC, 39HXE, 39HXEZ y 39HXV.

Grupo motoventilador

Motor EC

Este grupo moto-ventilador es de acoplamiento directo tipo «Plug fan» con velocidad de rotación a través de la terminal de mando o mediante adaptación automática en función de una consigna determinada.

El 39HX cuenta con 2 grupos motoventiladores: 1 en la introducción y 1 en la extracción, y cuenta con 4 grupos motoventiladores en los tamaños 100 y 150 de los modelos 39HXE y 39HXEZ.



I 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

	Modelos								
	010		020		030	040 & 050	060 & 075	100	150
Tipo de turbina	250 (Alu.)	250 (PP)	280 (Alu.)	280 (PP)	355 (Alu.)	400 (Alu.)	450 (Alu.)	450 (Alu.)	500 (Alu.)
Número de ventiladores por UTA	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Potencia nominal (kW)	2x 0,5	2x 0,5	2x 1,04	2x 1,05	2x 1,9	2x 2,5	2x 2,9	4x 2,9	4x 3,8
Intensidad nominal (A)	2x 2,2	2x 2,3	2x 1,64	2x 1,6	2x 3	2x 3,8	2x 4,5	4x 4,5	4x 5,9

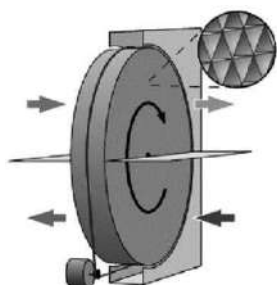
I 39HXV

	Modelos			
	007	015 & 020		
Tipo de turbina	250 (Alu.)	250 (PP)	280 (Alu.)	280 (PP)
Número de ventiladores por UTA	2	2	2	2
Potencia nominal (kW)	2x 0,5	2x 0,5	2x 1,04	2x 1,05
Intensidad nominal (A)	2x 2,2	2x 2,3	2x 1,64	2x 1,6

6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Recuperador de calor

Recuperador «a contracorriente» de placas (para versión 39HXV)
equipado con una bandeja de recuperación de condensados, un *by-pass* motorizado y controlado
por la regulación de 39HX Control.



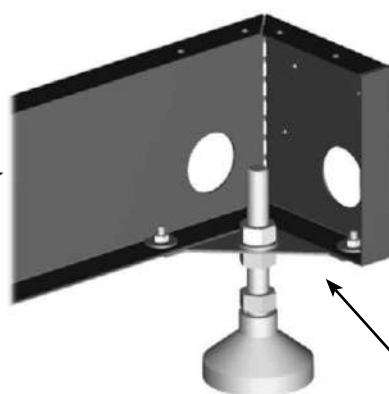
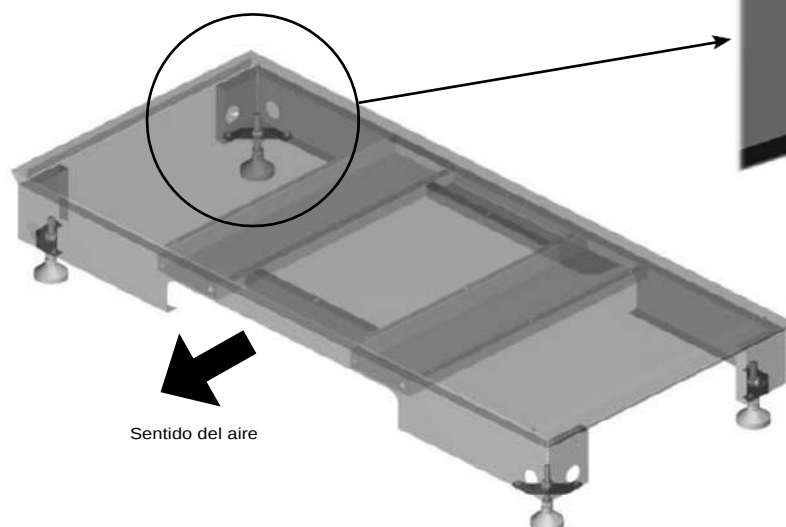
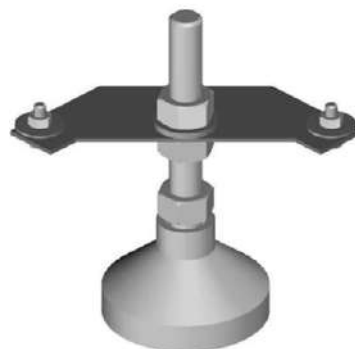
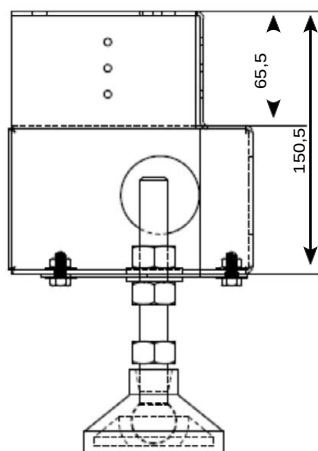
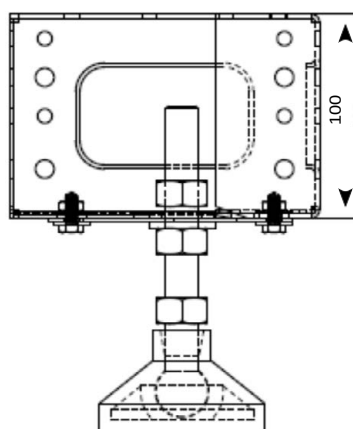
Recuperador rotativo (modelos 39HXE y 39HXEZ) de velocidades variables,
controlado por la regulación de 39HX Control.

Modelo 39HXEZ: cuenta con un sector de purga.

Opcionales y accesorios

■ Pies de soporte y accesorios (únicamente 39HXV, 39HXC, 39HXE y 39 HXEZ)

Para lograr una mayor altura desde el suelo, instale pies regulables (30 a 100 mm) bajo los pies estándar.



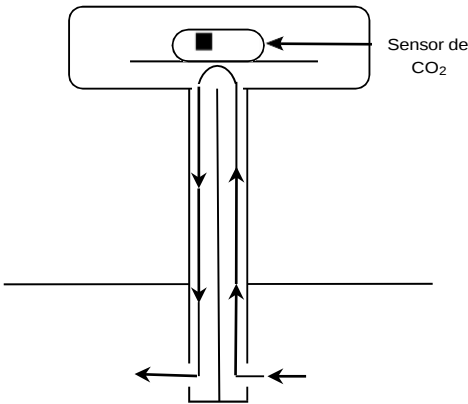
Placa de refuerzo

Cilindro

6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sonda de CO₂

La sonda de CO₂ debe colocarse sobre el conducto de retorno para así medir el nivel de CO₂ extraído de las estancias tratadas. Esta sonda se proporciona como pieza de recambio y las instrucciones de la misma vienen incluidas en su embalaje. Principio de funcionamiento



Para configurar el umbral de accionamiento en nivel de CO₂ debe consultar la información sobre la calidad del aire de la localidad en la que se ha instalado la UTA. Escala de concentración de CO₂ y sus efectos sobre las personas: (Nuestra sonda de CO₂ dispone de un rango de funcionamiento de 0 a 2000 ppm)

Concentración de CO ₂	Efectos sobre las personas
380 - 480 ppm	Índice normal de la atmósfera
600 - 800 ppm	Índice correcto en lugares cerrados
1000 - 1100 ppm	Índice tolerable en lugares cerrados
5000 ppm	Límite superior para 8 horas de exposición

(1) Sonda de CO₂ (sonda en conducto): consulte el manual del proveedor adjunto

Sonda de presión en conducto

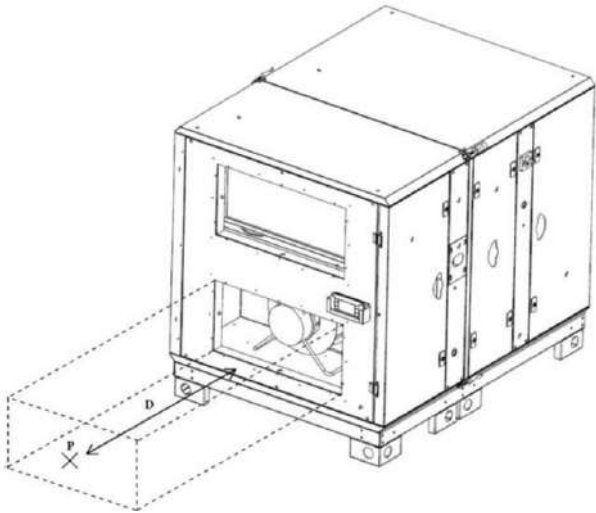
La opción de control con presión constante se encuentra disponible en dos versiones

- Presión constante en la introducción: el ventilador de introducción se controla de forma que se mantiene la presión en el conducto en la impulsión. El ventilador de extracción copia el caudal de aire de introducción. Se puede crear un desfase entre los dos caudales configurando el factor M entre 0,5 y 1,5 (véase el manual de regulación).
- Presión constante en los dos flujos: cada uno de los ventiladores se controla de forma independiente en función de la presión de la red de conducto asociada. Los caudales de introducción y de extracción no están relacionados.

Hay dos presiones configurables: presión nominal y presión reducida.

La sonda de presión en conducto debe colocarse en la red de conducto a una distancia: **D = 2 Dh** (Ø hidráulico).

- Si el conducto es circular, entonces Dh = Ø del conducto
- Si el conducto es rectangular, entonces $DH_t = \frac{2 \times L \times l}{L + l}$

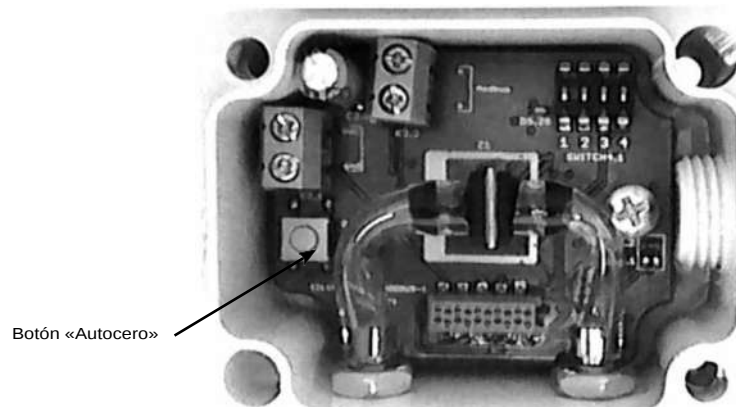


6 - DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para garantizar el buen funcionamiento de la sonda de presión en conducto, es necesario realizar un autocero en el momento de su puesta en servicio.

Para ello, conecte a la corriente el sensor, desacople los tubos de las 2 tomas de presión marcando las posiciones y pulse el botón «Autocero» situado dentro de la caja. Coloque en su lugar respectivo los dos tubos de presión.

Este autocero debe revisarse anualmente.



Termostato de conmutación automática para batería mixta

La instalación en la red hidráulica corre a cuenta del cliente.

El termostato de conmutación automática instalado en el conducto debe integrarse en el aislamiento del conducto hidráulico.

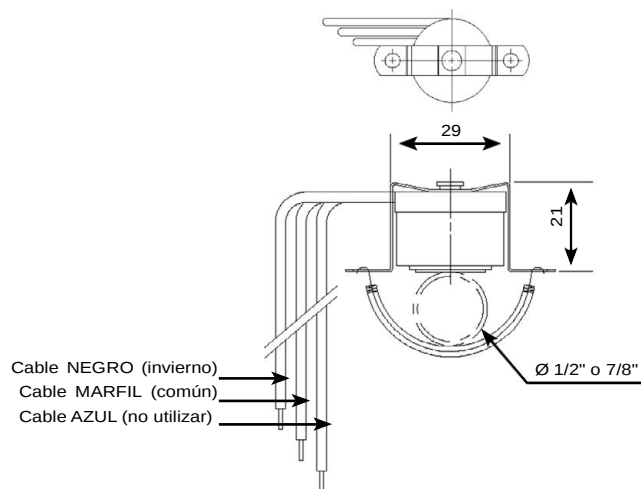
Características técnicas

Temperatura de INVIERNO mín.: 28 °C

Temperatura de VERANO mín.: 18 C

Poder de corte: 5(3) A.

Longitud de cable: 2500 mm



Registro



Si no se ha elegido la opción con tejadillo, el registro no está protegido contra la intemperie.

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

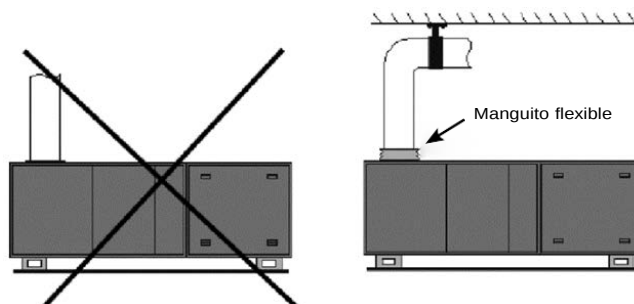


La instalación de los equipos debe ser conforme a la normativa en vigor en el país de destino.

El cajón adicional debe situarse en el conducto para que la sonda de temperatura se encuentre en la parte posterior (impulsión del aire).

Recomendaciones específicas:

- La unidad no debe tener ninguna conexión que ejerza tensiones mecánicas.
- No debe haber ninguna puerta de inspección abierta durante el funcionamiento de la unidad.
- En caso de montaje exterior (afecta únicamente a los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ), los equipos deben instalarse de manera que puedan resistir las condiciones climáticas de la zona de implantación (riesgo de nieve: altura respecto al suelo/ riesgo de viento: fijaciones adaptadas, conexión eléctrica a la unidad de tipo cuello de cisne, etc.).



Debe conectar todos los mecanismos eléctricos a tierra.

7.1 - MONTAJE EXTERIOR (únicamente los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ)

La instalación de una unidad de doble flujo 39HX en el exterior exige la colocación de una cubierta y de un tejadillo que generalmente se suministran montados* y adaptados a cada una de las configuraciones.

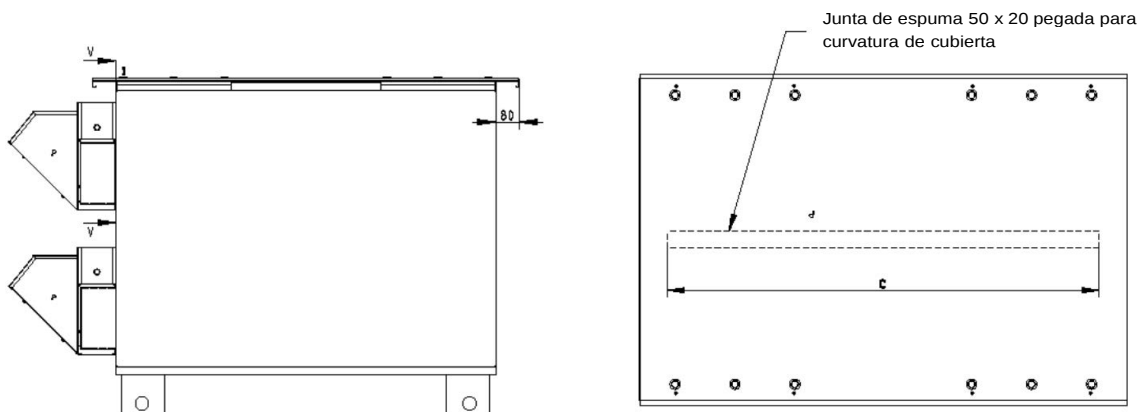
(*Suministrados en kit cuando la entrega del conjunto no permite una entrega completamente montada)

Montaje de las cubiertas:

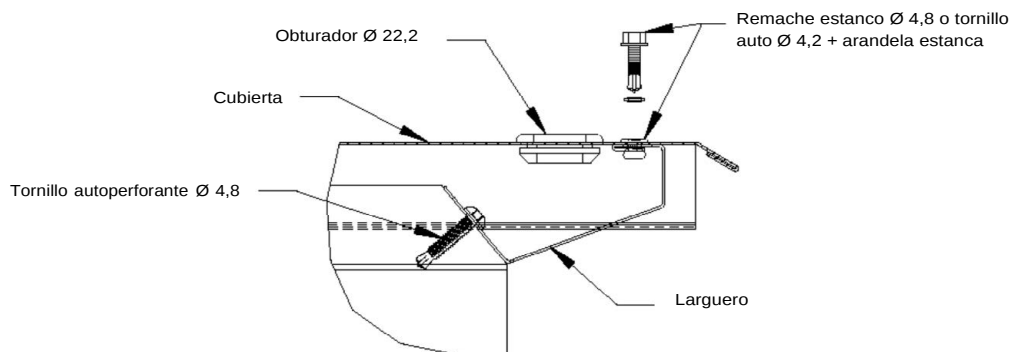
Las cubiertas de las unidades 39HX están pensadas para garantizar una protección adecuada contra la intemperie; estas sobresalen 80 mm en todo el contorno de la unidad.

Procedimiento de colocación:

- Pegue la junta de espuma a todo lo largo de la unidad (junta de espuma 50 x 20).
- Coloque el (o los) panel(es) de cubierta por toda la longitud de la unidad.



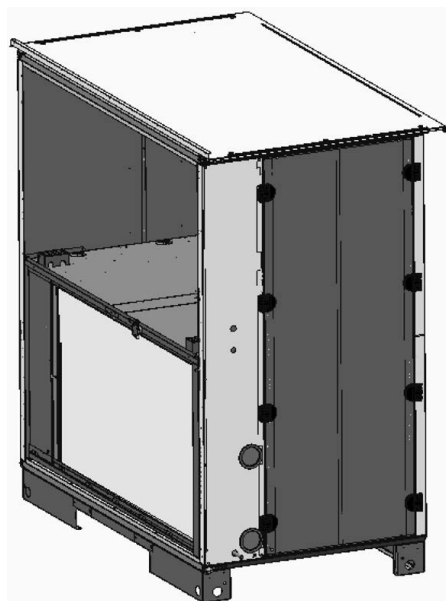
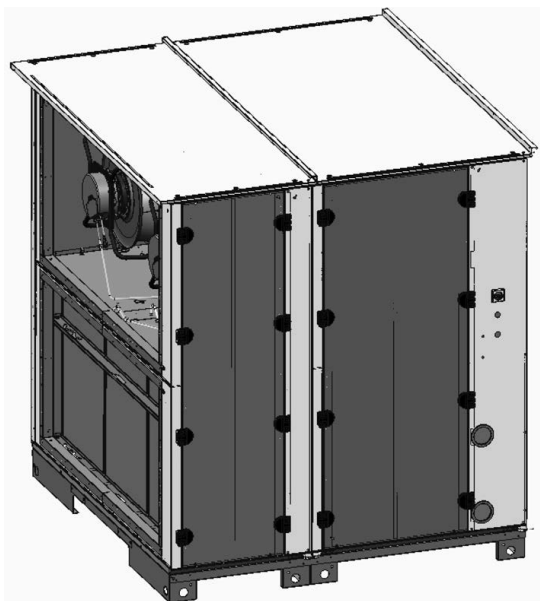
- Ensamble la cubierta a la unidad como se indica en el siguiente esquema



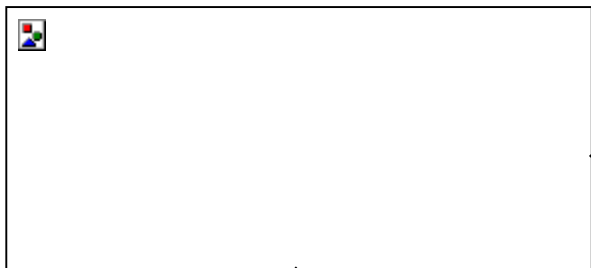
7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

39 HXEZ 100 y 150: PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE LA CUBIERTA

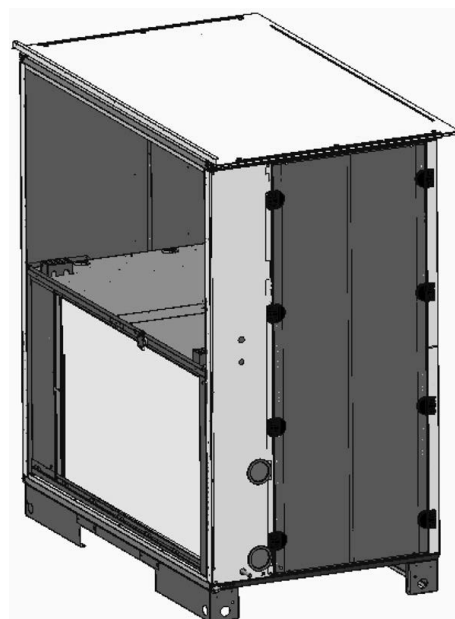
- Entrega de los 39HXEZ 100 y 150 en 2 bloques: bloque de rueda y bloque GMV con cubierta fijada en cada uno de los bloques
- Procedimiento de instalación de la cubierta
 1. Desmontar la cubierta del bloque de rueda (conservando el tornillo y el capuchón).
 2. Montar los bloques.
 3. Colocar de nuevo la cubierta del bloque de rueda teniendo cuidado de evitar la superposición de las cubiertas.
 4. Fijar la cubierta al bloque.



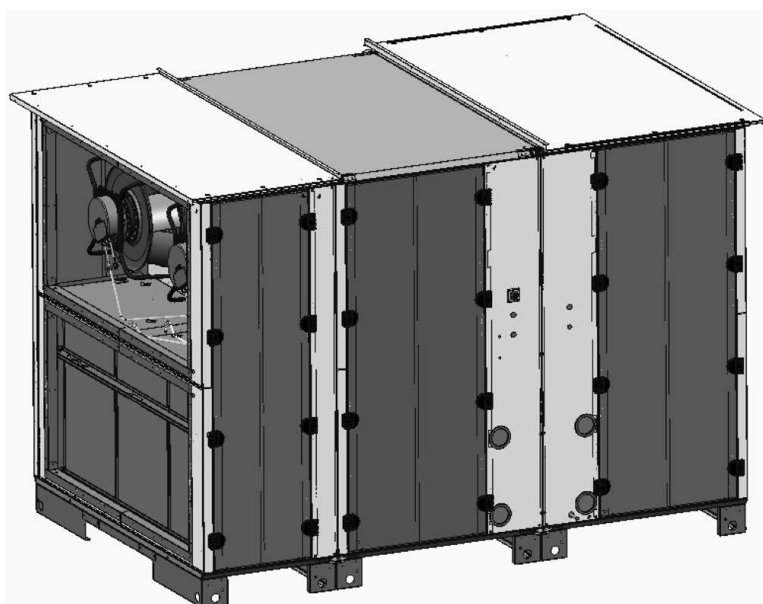
Entrega de dos bloques separados: bloque de RUEDA + BLOQUE GMV



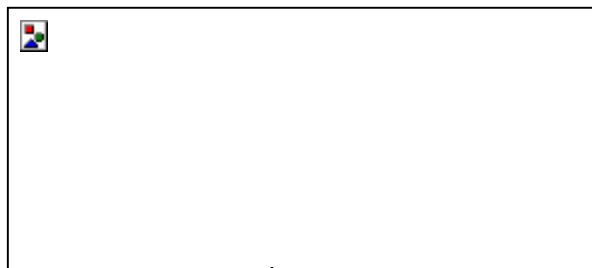
Desmontaje de cubierta de bloque de RUEDA



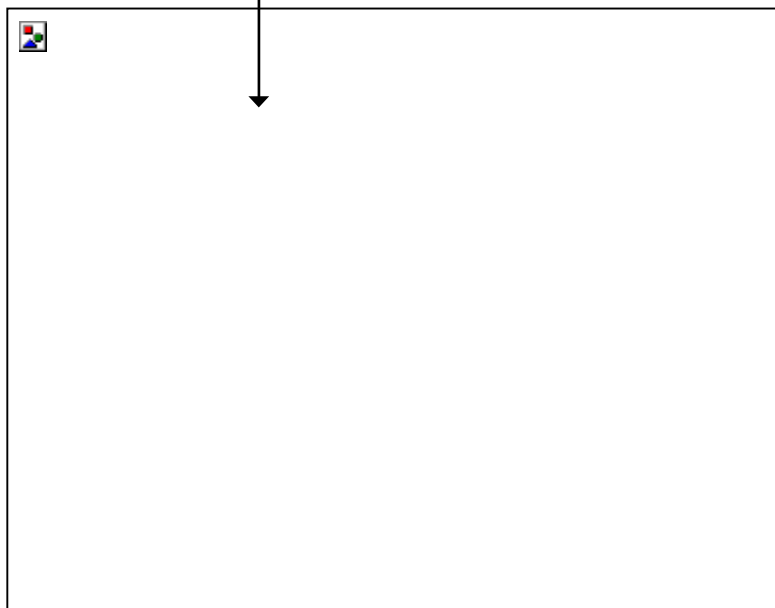
7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN



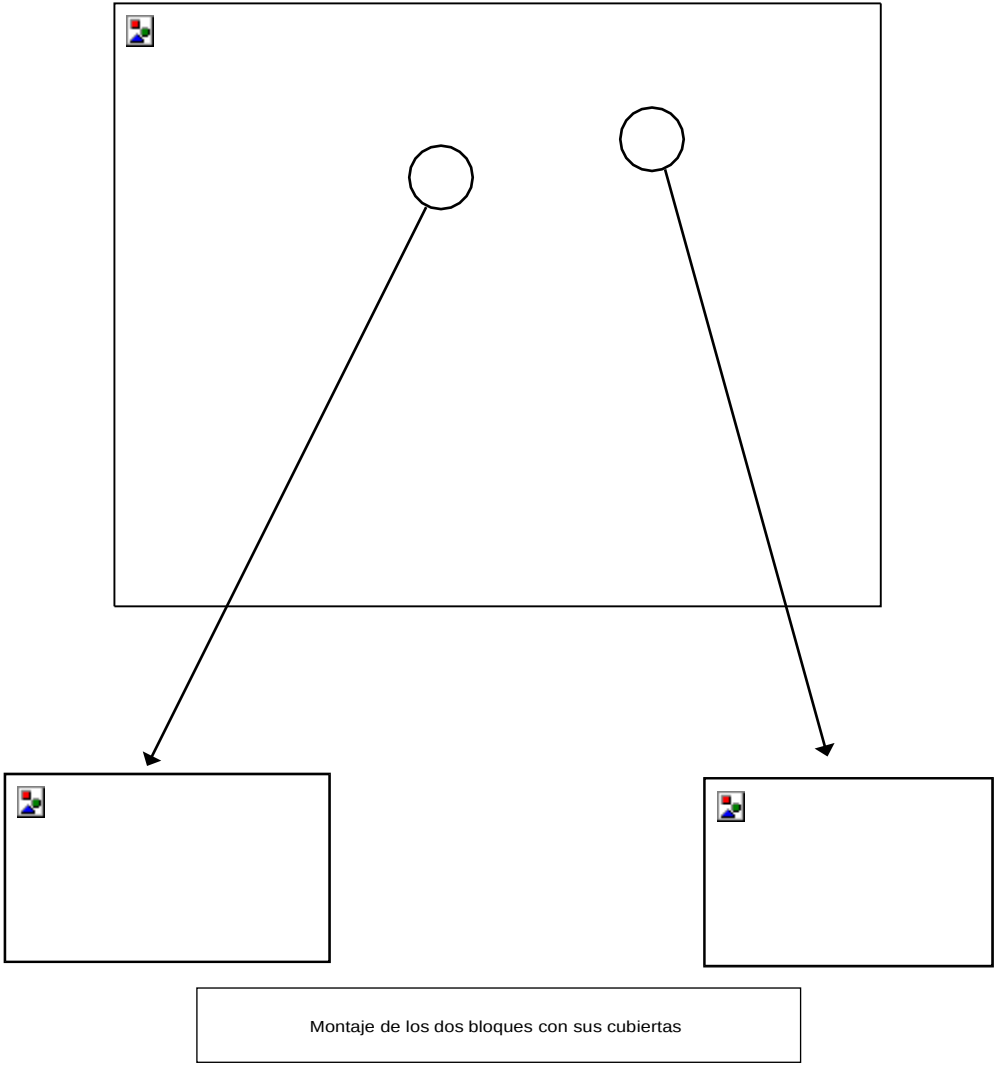
Desmontaje de cubierta de bloque de RUEDA



Montaje de cubierta de bloque de rueda



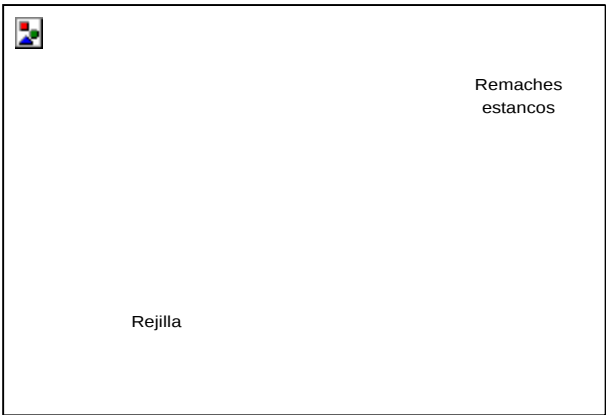
7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN



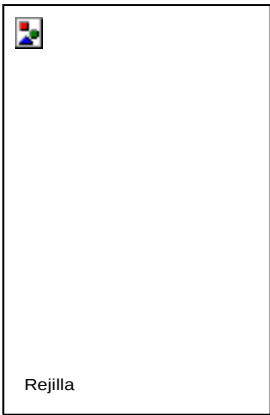
7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

Montaje del tejadillo:

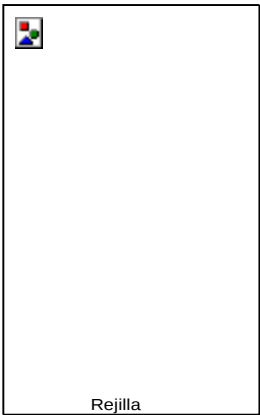
El panel superior se unirá a los dos paneles laterales con tornillos, arandelas y tuercas o remaches estancos. Colocar asimismo la rejilla de protección durante el montaje, ya sea en el registro, si es aplicable, o en el panel (véanse las imágenes).



Tejadillo con registro



Tejadillo sin registro



39HX	B	Peso (kg)
010	274	2,5
020	304	3,4
030	358	5,4
040 / 050	390	7
060 / 075 / 100	528	12,2
150	428	10

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

Manguito flexible:



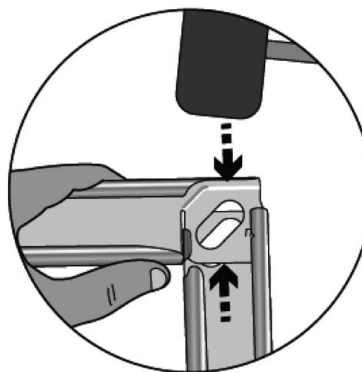
COMPONENTES de un paquete de manguito flexible:

- 1 cuerpo de manguito cosido
- 8 barras ensamblables
(4 para el ancho + 4 para el largo)

- 1 Introducir las barras en los bordes del manguito asegurándose de que los orificios queden enfrentados:



- 2 Montaje de las barras entre ellas: después de identificar 2 barras (largo) y 2 barras (ancho), encájelas de manera alterna fijándolas./ Proceder de la misma forma con los 2 lados del manguito:



- 3 Montaje en la máquina con tornillos y arandelas:



7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

7.2 - CONEXIONES

DIMENSIONES DE LOS CONDUCTOS DE AIRE

■ 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

	Modelos						
	010	020	030	040 / 050	060 / 075	100	150
Conexiones (mm) entrada y salida de aire ⁽¹⁾	201x502	301x601	458x984	608x1284	758x1584	797x1577	807x1907

(1) Dimensiones internas

■ 39HXV

		Modelos		
		007	015	020
Ø Conexiones (mm)	Entrada de aire	2x160	2x250	2x250
	Salida de aire	315	355	400

(1) Dimensiones internas

■ Cajón adicional

		Modelos				
		1	2	3	4	5
Conexiones (mm)	Entrada de aire	201x502	301x601	458x984	608x1284	758x1584
	Salida de aire	201x502	301x601	458x984	608x1284	758x1584

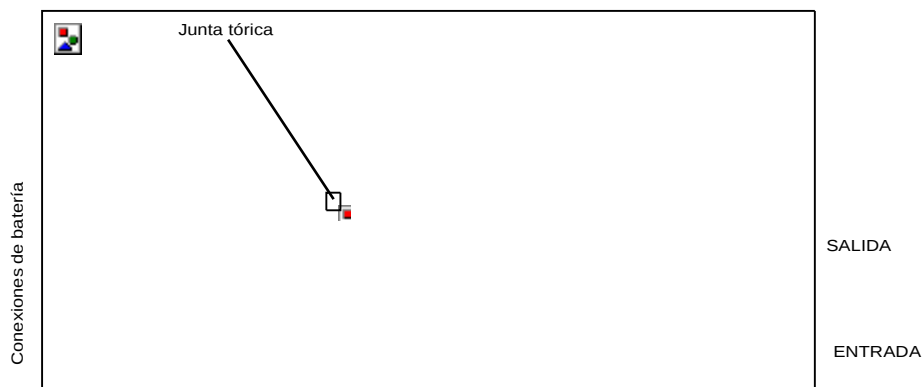
(1) Dimensiones internas

DIMENSIÓN DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS (batería hidráulica interna y cajón adicional)

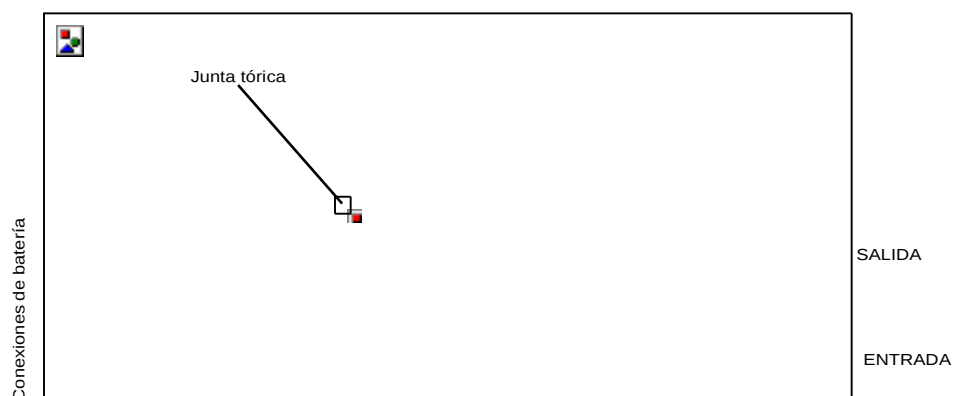
Conexión de válvula

Montaje frío/calor

VÁLVULA DE DOS VÍAS



VÁLVULA DE TRES VÍAS



7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

El diámetro del tubo de condensados de todas las bandejas es de 16 mm

■ 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

		Modelos								
		010	020	030	040	050	060	075	100 2 filas	150 2 filas
Diámetros (mm) de las conexiones de la válvula 4V	Entrada	G 1/2"	G 1/2"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1"	G 1"1/2	G 1"1/2
	Salida (en válvula)	G 1/2"	G 1/2"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 1"1/2	G 1"1/2	Rp 1"1/4	Rp 1"1/4

		Modelos	
		100 4 filas	150 4 filas
Ø Conexiones (mm) Válvula 3V	Entrada	G 2"	G 2"
	Salida (en válvula)	Rp 1"1/2	Rp 1"1/2

■ 39HXV

		Modelos		
		007	015	020
Diámetros (mm) de las conexiones de la válvula 4V	Entrada a la válvula	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
	Salida de la válvula	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"

Conexión del fluido :

- No introduzca nunca cuerpos extraños dentro del circuito.
- Las tuberías de conexión y los equipos de regulación o aislamiento deben ir montados y con soporte para que no ejerzan ninguna tensión de empuje, torsión ni flexión en las tuberías de la batería. Es aconsejable utilizar manguitos flexibles para la conexión y evitar así los golpes de ariete.
- Posición de las tuberías: conectar todas las tuberías presentes en el equipo (véase el plano de dimensiones totales).
- En caso de una conexión por soldadura o soldadura fuerte, adopte las precauciones necesarias para que los restos de soldadura no vayan a parar al interior del circuito.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

■ 39HXC, 39HXE y 39HXEZ

	Modelos								
	010	020	030	040	050	060	075	100	150
Tipo de alimentación	1~230 V - 50 Hz	3~400 V - 50 Hz							
Intensidad nominal sin batería eléctrica interna (A)	5,8	4,2	7	8,6	8,6	10	10	19	24,6
Sección mínima del cable de alimentación sin batería eléctrica ⁽¹⁾	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²	2,5 mm²
Modelo de interruptor seccionador	OT40(40A)								
Intensidad nominal con batería eléctrica interna (A)	25,4	19,8	25,2	32,8	37,2	42,9	55	91,2	118,4
Sección mínima del cable de alimentación con batería eléctrica ⁽¹⁾	2,5 mm²	2,5 mm²	2,5 mm²	4 mm²	6 mm²	6 mm²	10 mm²	25 mm²	35 mm²
Modelo de interruptor seccionador	OT40 (40 A)	OT40 (40 A)	OT40 (40 A)	OT63 (63 A)	OT63 (63 A)	OT63 (63 A)	OT80 (80 A)	OT100 (100 A)	OT125 (125 A)
Sección máx. de los bornes (mm²)	10 mm²	10 mm²	10 mm²	35 mm²	35 mm²	35 mm²	35 mm²	70 mm²	70 mm²
Par de apriete (N·m)	0,8 N·m	0,8 N·m	0,8 N·m	2 N·m	2 N·m	2 N·m	2 N·m	6 N·m	6 N·m

■ 39HXV

	Modelos		
	007	015	020
Tipo de alimentación	1~230 V - 50 Hz	3~400 V - 50 Hz	
Intensidad nominal sin batería eléctrica interna (A)	6,2	4,2	4,2
Sección mínima del cable de alimentación sin batería eléctrica ⁽¹⁾	1,5 mm²	1,5 mm²	1,5 mm²
Intensidad nominal con batería eléctrica interna (A)	25,8	15,9	19,8
Sección mínima del cable de alimentación con batería eléctrica ⁽¹⁾	2,5 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²
Modelo de interruptor seccionador	OT40 (40 A)	OT40 (40 A)	OT40 (40 A)
Sección máx. de los bornes (mm²)	10 mm²	10 mm²	10 mm²
Par de apriete (N·m)	0,8 N·m	0,8 N·m	0,8 N·m

(1) Las secciones mínimas de los cables se indican a título orientativo para cable de tipo JZ a 30 °C al aire libre (fuera de conducto). Estas secciones deben ser obligatoriamente objeto de un cálculo que tenga en cuenta las características de cada instalación (tipo de montaje, temperatura ambiente, longitud de cable, etc.)

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

■ Cajón adicional de batería eléctrica

	Modelos							
	1	2	2	3	4	4	5	5
Versión asociada	39HXC/HXE/ HXEZ 010 39HXV 007	39HXV 015	39HXC/HXE/ HXEZ 2000 39HXV 020	39HXC/HXE/ HXEZ 030	39HXC/HXE/ HXEZ 040	39HXC/HXE/ HXEZ 050	39HXC/HXE/ HXEZ 060	39HXC/HXE/ HXEZ 075
Tensión	MONO 230	TRI 400						
Intensidad	19,6	10,4	15,6	18,2	24,2	28,6	32,9	45

Requiere una entrada de alimentación suplementaria y específica.

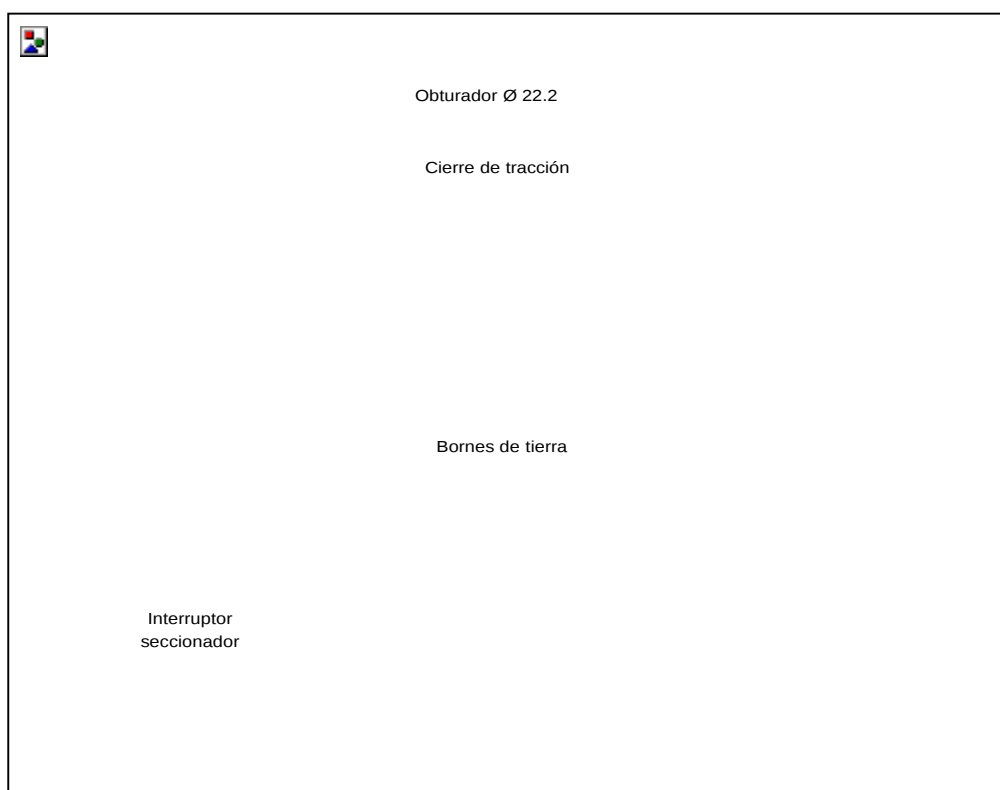
Conecte el equipo a la red eléctrica basándose en las tablas anteriores.

Conexión al interruptor general del cajón situado en su interior (obturador Ø 22,2 previsto para tal fin).

En caso de batería eléctrica en el cajón adicional, se debe prever la conexión eléctrica.

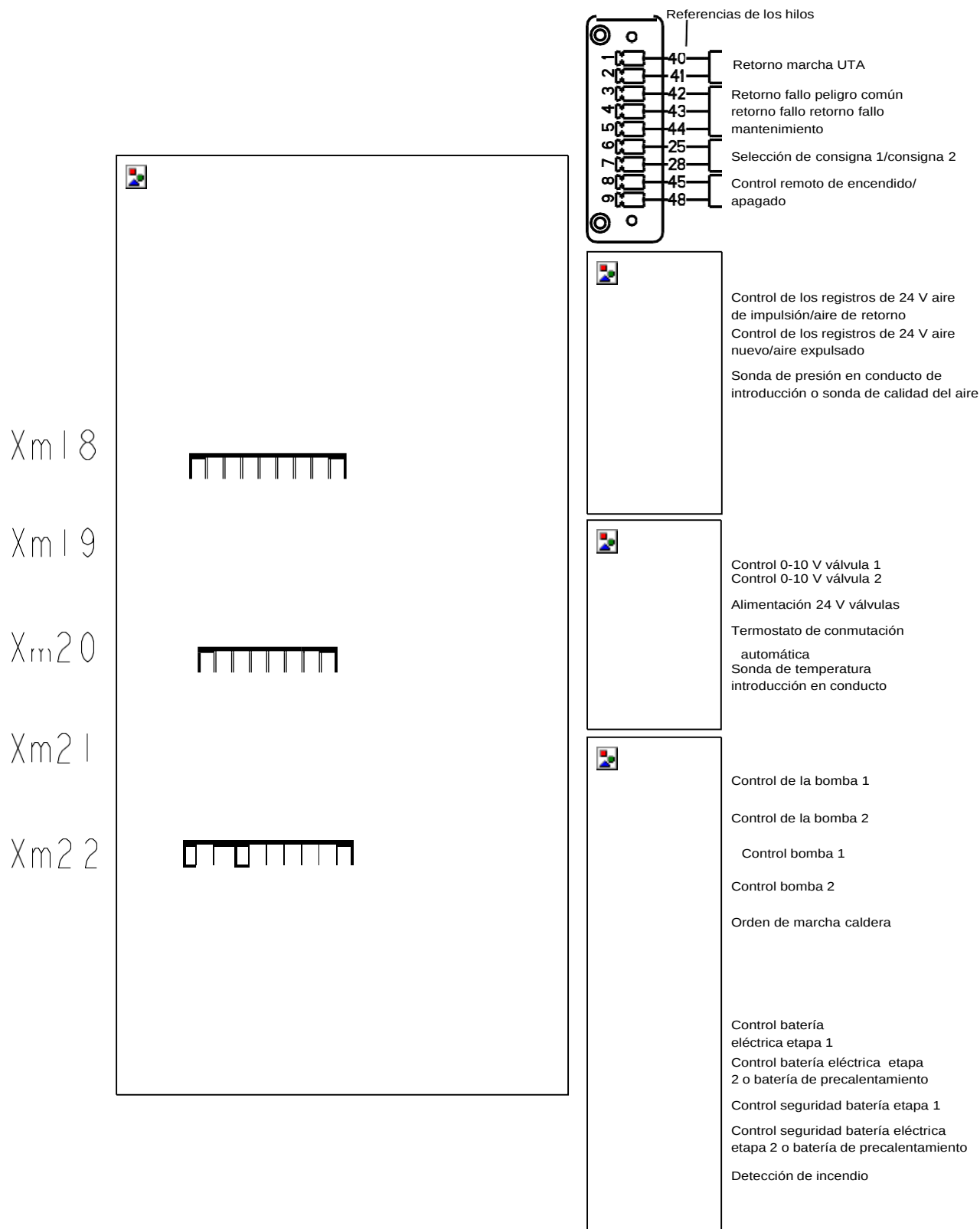
	Modelos				
	010	020	030	050	075
Tensión (V)	MONO 230	TRI 400			
Intensidad máx. (A)	5,4	3,6	6,1	8,8	10,3
Sección mínima del cable de alimentación eléctrica	3G1	4G0,75	4G1	4G1,5	4G1,5
Modelo de interruptor seccionador	OT40 (40 A)			OT63 (63 A)	
Sección máx. de los bornes (mm²)	De 0,75 a 10			De 1,5 a 35	
Par de apriete (N·m)	0,8			2	

- Conecte el equipo a la red eléctrica teniendo en cuenta la tabla anterior.
- Conexión al interruptor seccionador de la máquina situado en el interior de esta (obturador Ø 22,2 previsto para tal fin).
- Para las secciones comprendidas entre 0,75 y 2,5 mm², es posible utilizar un cable de tipo H 05 VV-F; si no, será preciso usar un cable de tipo H 07 RN-F.
- El cable de alimentación debe dimensionarse siguiendo las reglas y las normas vigentes.
- El cable de alimentación debe asegurarse con ayuda del tope de tracción previsto para tal fin (situado entre el interruptor seccionador y el obturador Ø 22,2). Una vez se haya pasado y conectado el cable de alimentación, apriete al máximo la abrazadera y corte la parte del extremo que sobresalga de la misma.
- Respete la corriente asignada del interruptor seccionador de la unidad de tratamiento de aire.
- La corriente de fuga puede alcanzar 13 mA. Es obligatoria la conexión a tierra. Cada equipo dispone de dos bornes de tierra (PE) marcados con el logo , uno de ellos situado cerca del interruptor seccionador y otro al pie de la unidad. Ambos bornes deben conectarse de forma permanente.



7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

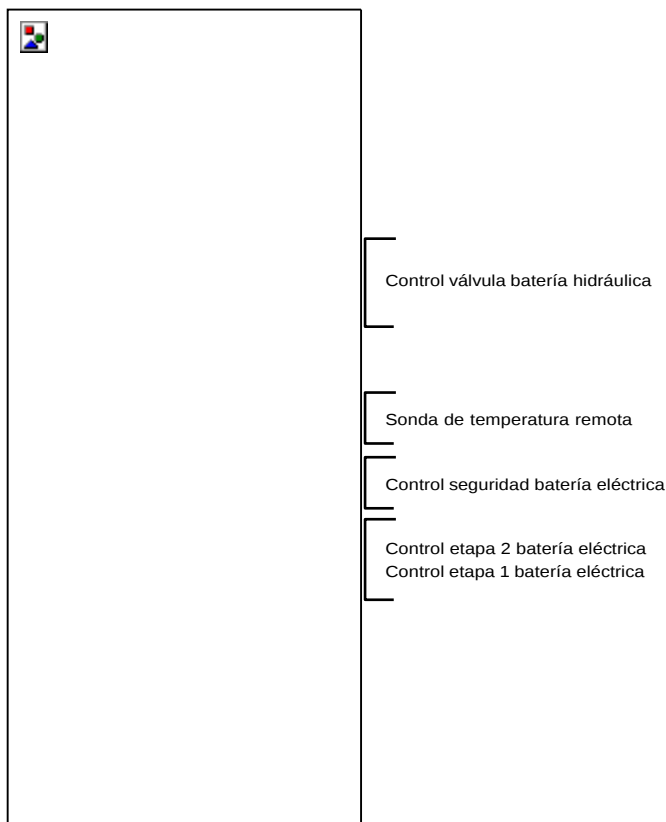
Marcado de la regleta de bornes de opciones para los modelos 39HXE, 39HXEZ, 39HXC y 39HXV.



Nota: La sección máxima del cable desnudo es de Ø 1,5 mm y de Ø 0,5 mm para cable con conector.

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

Marcado de la regleta de bornes del cajón adicional



Baterías eléctricas

■ Precalentamiento de 1 etapa: 4 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adicional	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 22 _ b-3	Xm 7 _ b-1	Control M/A 24 VCA	Salidas digitales
Xm 22 _ b-4	Xm 7 _ b-2		
Xm 22 _ b-7	Xm 7 _ b-4	Retorno del termostato de seguridad de la batería eléctrica Contacto seco	Entradas digitales
Xm 22 _ b-8	Xm 7 _ b-5		

Sonda de temperatura remota no conectada cuando hay una batería de precalentamiento

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

■ Precalentamiento de 1 etapa + poscalentamiento de 1 etapa: 4 + 6 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adic. Precalentamiento	Regleta de bornes del cajón adic. Poscalentamiento	Observaciones	Entrada/ Salida
Xm 22 _ b-1		Xm 7 _ b-1	Control M/A poscalentamiento 24 VCA	Salidas digitales
Xm 22 _ b-2		Xm 7 _ b-2		
Xm 22 _ b-3	Xm 7 _ b-1		Control M/A precalentamiento 24 VCA	
Xm 22 _ b-4	Xm 7 _ b-2			
Xm 22 _ b-5		Xm 7 _ b-4	Retorno termostatos de seguridad poscalentamiento Contacto seco	Entradas digitales
Xm 22 _ b-6		Xm 7 _ b-5		
Xm 22 _ b-7	Xm 7 _ b-4		Retorno termostatos de seguridad precalentamiento Contacto seco	
Xm 22 _ b-8	Xm 7 _ b-5			
Xm 20 _ b-7		Xm 7 _ b-6	Sonda de temperatura introducción en conducto NTC10k	Entrada analógica
Xm 20 _ b-8		Xm 7 _ b-7		

■ Poscalentamiento de 1 etapa: 6 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adicional	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 22 _ b-1	Xm 7 _ b-1	Control M/A 24 VCA	Salidas digitales
Xm 22 _ b-2	Xm 7 _ b-2		
Xm 22 _ b-5	Xm 7 _ b-4	Retorno del termostato de seguridad de la batería eléctrica Contacto seco	Entradas digitales
Xm 22 _ b-6	Xm 7 _ b-5		
Xm 20 _ b-7	Xm 7 _ b-6	Sonda de temperatura introducción en conducto NTC10k	Entradas analógicas
Xm 20 _ b-8	Xm 7 _ b-7		

■ Poscalentamiento de 2 etapas: 8 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adicional	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 22 _ b-1	Xm 7 _ b-1	Control M/A etapa 1 24 VCA	Salidas digitales
Xm 22 _ b-2	Xm 7 _ b-2		
Xm 22 _ b-3	Xm 7 _ b-3	Control M/A etapa 2 24 VCA	
Xm 22 _ b-4	Xm 7 _ b-2		
Xm 22 _ b-5	Xm 7 _ b-4	Retorno del termostato de seguridad de la batería eléctrica	Entradas digitales
Xm 22 _ b-6	Xm 7 _ b-5		
Xm 20 _ b-7	Xm 7 _ b-6	Sonda de temperatura introducción en conducto NTC10k	Entradas analógicas
Xm 20 _ b-8	Xm 7 _ b-7		

Batería hidráulica

■ Hidráulica 1: 5 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adicional	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 20 _ b-1	Xm 7 _ b-12	Control 0-10 V válvula batería 1	Salida analógica
Xm 20 _ b-3	Xm 7 _ b-10	Alimentación 24 V válvula	
Xm 20 _ b-4	Xm 7 _ b-11		
Xm 20 _ b-7	Xm 7 _ b-6	«Sonda de temperatura introducción en conducto NTC10k»	Entrada analógica
Xm 20 _ b-8	Xm 7 _ b-7		

■ Hidráulica 2: 5 hilos

Regleta de bornes del equipo	Regleta de bornes del cajón adicional	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 20 _ b-2	Xm 7 _ b-12	Control 0-10 V válvula batería 2	Entradas analógicas
Xm 20 _ b-3	Xm 7 _ b-10	Alimentación 24 V válvula	
Xm 20 _ b-4	Xm 7 _ b-11		
Xm 20 _ b-7	Xm 7 _ b-6	Sonda de temperatura introducción en conducto NTC10k	Salida analógica
Xm 20 _ b-8	Xm 7 _ b-7		

En caso de que haya varias baterías en el cajón adicional, solo se debe conectar la «última» sonda de temperatura a la impulsión.

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

Presencia de batería de conmutación automática: 2 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 20 _ b-5	Cable negro del termostato de conmutación automática	Entradas digitales
Xm 20 _ b-6	Cable blanco del termostato de conmutación automática	

El termostato de conmutación automática debe situarse en el conducto hidráulico «cliente», junto al «fluido introducido en la batería» (de modo que esté en el aislamiento térmico).

Contacto abierto: funcionamiento normal en modo frío

Contacto cerrado: funcionamiento en modo calor (contacto cerrado a partir de 28 °C)

En caso de que haya una batería hidráulica interna en la unidad, la batería n.º 2 del cajón adicional deberá conectarse a los conectores rápidos previstos para tales efectos (véase marcado de la regleta de bornes del cajón adicional).

Generador externo: 2 hilos (selección: calor o frío)

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 21 _ b-9	Control M/A 24 VCA	Entradas digitales
Xm 21 _ b-10		

La orden de marcha se efectuará cuando la demanda de calor o frío sea real

Control del registro de aire de impulsión y aire de retorno: 2 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 19 _ b-1	Control apertura/cierre del registro 24 VCA	Salida digital
Xm 19 _ b-2		

Control de los registros de aire nuevo y aire expulsado: 2 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 19 _ b-3	Control apertura/cierre del registro 24 VCA	Salida digital
Xm 19 _ b-4		

Relé cerrado = Registro abierto (relé normalmente cerrado)

Relé abierto = Registro cerrado

Detección de incendio: 2 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 22 _ b-9	Accionamiento de la detección de incendio Contacto seco	Entradas digitales
Xm 22 _ b-10		

Contacto normalmente cerrado

Retorno marcha UTA

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 18 _ b-1	Retorno marcha UTA Contacto seco	Salida digital
Xm 18 _ b-2		

Control de la bomba 1: 4 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 21 _ b-5	Orden de marcha bomba 1 24 VCA	Entradas digitales
Xm 21 _ b-6		
Xm 21 _ b-1	Control fallo de bomba 1 Contacto seco	Entradas digitales
Xm 21 _ b-2		

Orden de marcha bomba 1 si existe orden de funcionamiento de batería hidráulica 1

Xm21 B5-6 está polarizado 24 V CA en orden de marcha Bomba1, prever relé 24 V CA, 50/60 Hz, máx. 0,75 VA (relé no suministrado por CARRIER).

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

Control de la bomba 2: 4 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 21 _ b-7	Orden de marcha bomba 2 24 VCA	Entradas digitales
Xm 21 _ b-8		
Xm 21 _ b-3	Control fallo de bomba 2 Contacto seco	Entradas digitales
Xm 21 _ b-4		

Orden de marcha bomba 2 si existe orden de funcionamiento de batería hidráulica 2

Xm21 B7-8 está polarizado 24 V CA en orden de marcha Bomba 2, prever relé 24 V CA, 50/60 Hz, máx. 0,75 VA (relé no suministrado por CARRIER).

Marcha/Paro remoto: 2 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 18 _ b-8	Control Marcha/Paro de la unidad Contacto seco	Entradas digitales
Xm 18 _ b-9		

Selección de consigna 1/consigna 2: 2 hilos

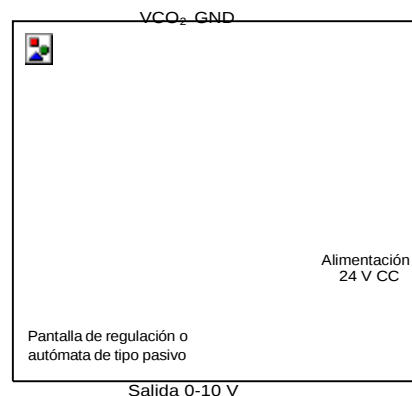
Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 18 _ b-6	Selección de consigna Contacto seco	Salida digital
Xm 18 _ b-7		

Sonda de calidad del aire: 3 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 19 _ b-5	Común	Entrada analógica
Xm 19 _ b-6	Alimentación 24 V sonda	
Xm 19 _ b-7	Sensor/transmisor de CO ₂ , sensor activo 0-10 V de sonda trasera	

Informe de fallo 4 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 18 _ b-3	Control de fallo «Peligro» Contacto seco (común b-4)	Salidas digitales
Xm 18 _ b-4	Común	
Xm 18 _ b-5	Control de fallo «Mantenimiento» Contacto seco (común b-4)	



Sonda de presión conducto de introducción: 3 hilos

Regleta de bornes del equipo	Observaciones	Entrada/Salida
Xm 19 _ b-5	Común	Entrada analógica
Xm 19 _ b-6	Alimentación 24 V sonda (IN)	
Xm 19 _ b-7	Señal 0-10 V control de presión (OUT)	



7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

MONTAJE DEL SIFÓN EN LAS EVACUACIONES DE CONDENSADOS

Es importante respetar el montaje correcto del sifón, de acuerdo con el esquema siguiente. Para una depresión H a nivel de la evacuación de condensados, el sifón debe respetar los valores 2H en su dimensionamiento.

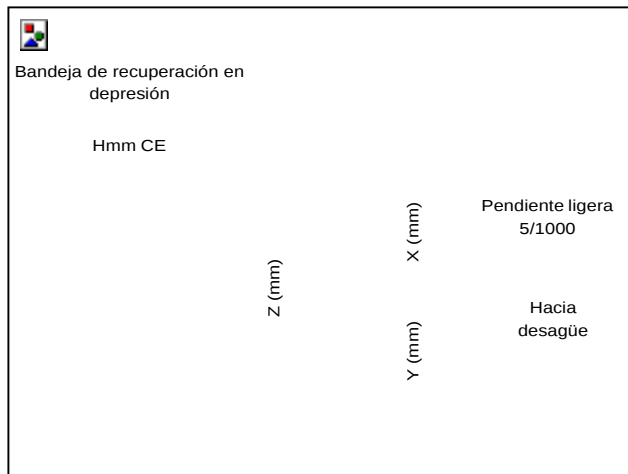
Esquema de principio del sifón

Montaje en depresión:

Z: $X+Y+\text{diámetro tubo}+\text{ancho aislante}$

Y: $Y = 0,5 * X$

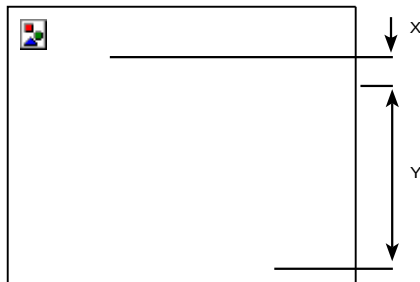
X: X = 25 mm por cada 250 Pa de presión estática negativa + 25 mm



Montaje en presión:

X = 12 mm

Y = 12 mm + presión total estática (1 mm por 10 Pa)



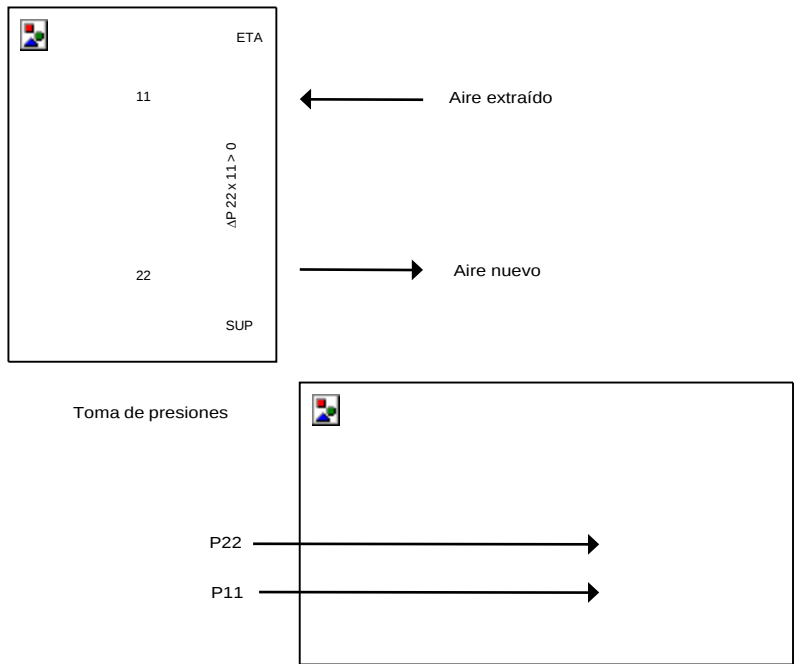
NOTA: La bandeja de condensados del recuperador tiene presión en el modelo 39HXV, y también tiene presión en caso de presencia de batería fría y mixta en el cajón adicional.

7 - INSTALACIÓN Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN

39HXEZ/COMPROBACIÓN DE LAS PRESIONES

Comprobación de las presiones para limitación EATR:

- La limitación del valor EATR depende del dimensionamiento de la instalación y, especialmente, de la pérdida de carga en el conducto de extracción de aire.
- Por lo tanto, puede ser necesaria la presencia de un registro de ajuste manual para equilibrar correctamente estas presiones (registro no suministrado por CIAT): véase con el diseñador de la instalación.
- Esta comprobación permite ajustar la instalación para evitar una posible recirculación del aire de extracción en el aire nuevo
- 39HXEZ cuenta con tomas de presión P11 y P22 para el diagnóstico con:



- Esto se traduce en $\Delta P_{22-11} > 0$ (por ejemplo: $P_{22} = -300 \text{ Pa} \rightarrow P_{11} = -350 \text{ Pa}$).
- Idealmente, debe preverse un valor mínimo de 20 Pa entre P22 y P11.
- Según las comprobaciones anteriores, y para contar con una presión más débil en 11, ajustar los registros en el conducto de retorno.

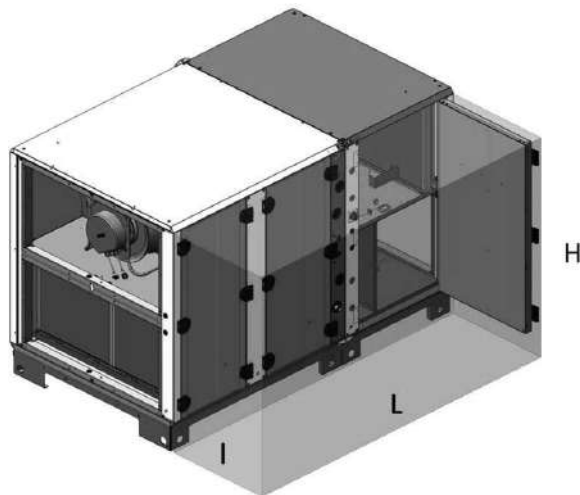
MANTENIMIENTO/ESPACIO DELANTE DE LOS APARATOS

Idealmente, para todas las tareas de mantenimiento simples y pesadas (extracción de intercambiadores, baterías...). Debe haber un espacio libre suficiente en la parte de delante para realizar estas operaciones:

L = longitud de máquina

H = altura del pecho en modelos pequeños/altura de máquina en modelos > 6000

	010	020	030	040/050	060/075	100	150
I	700	900	1100	1400	1700	1800	2100



8 -- PUESTA EN MARCHA Y CONEXIONES DE INSTALACIÓN



La puesta en marcha debe llevarla a cabo personal cualificado, con formación sobre las técnicas de tratamiento de aire. No debe haber ninguna puerta de inspección abierta durante el funcionamiento de la unidad.

Una vez efectuadas las operaciones de conexión eléctrica e hidráulica, antes de proceder a la puesta en marcha de la unidad, verifique los siguientes puntos :

- Comprobar que las conexiones estén correctamente apretadas,
- Comprobar el cableado.
- Comprobar que la unidad esté limpia por dentro y que no haya ningún cuerpo extraño en el interior de la misma,
- Comprobar la tensión de alimentación eléctrica, así como el calibrado de las protecciones térmicas en relación con las intensidades de los diferentes elementos,

Debe procederse a la puesta en marcha de la unidad verificando las siguientes etapas :

- Para efectuar la configuración de las consignas, consulte el manual correspondiente,
- Simular la activación de los diferentes componentes eléctricos, dispositivos regulados y alarmas,
- Efectuar los controles de intensidades:
 - alarma de temperatura,
 - alarma de caudal de aire,
 - grupo motoventilador
- Comprobar los caudales de aire
- Al cabo de algunas horas de funcionamiento, se debe comprobar el nivel de suciedad de los filtros.

REGULACIÓN: 39HX CONTROL

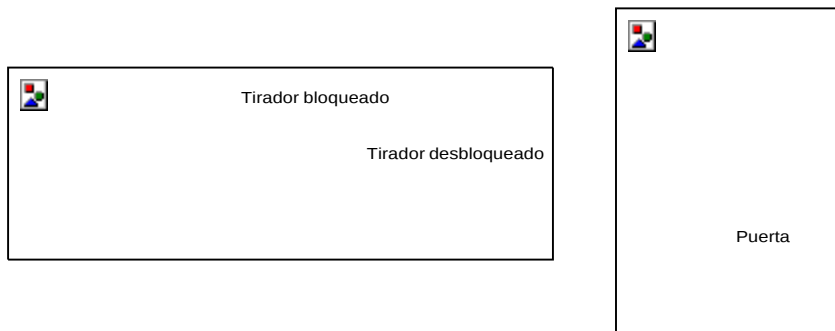
Para el ajuste y la configuración de la regulación 39HX Control, consulte el manual correspondiente (manual 7565703).



Corte la alimentación eléctrica de la unidad de tratamiento de aire antes de realizar cualquier intervención

Detalle de bisagras/tiradores: cerraduras de llave hexagonal, modelo 4

Si están bloqueados, los tiradores funcionan como «bisagra». Es posible desbloquear solo una fila de tiradores para una apertura de puerta clásica. Si se desbloquean todos los tiradores, la puerta se convierte en extraíble.



9.1 - FILTROS

Dependiendo de lo minuciosa que sea la limpieza de los circuitos del sistema de aire, en el momento de la puesta en marcha los filtros se ensuciarán con mayor o menor rapidez. Por ello conviene aumentar la frecuencia de las comprobaciones de los filtros durante este periodo.

Periodicidad de mantenimiento

La vida útil de un filtro está relacionada sobre todo con la cantidad de polvo existente en el aire y con la eficacia del sistema de filtración. La calidad de filtrado de un filtro no puede mantenerse a través de un medio cuya estructura haya sido deteriorada en el transcurso de las operaciones de mantenimiento. Es aconsejable sustituir los filtros cada dos años, incluso en caso de uso no intensivo.

Modo de sustitución de los filtros

Durante las operaciones de mantenimiento de los filtros, es importante no propagar el polvo acumulado en ellos.

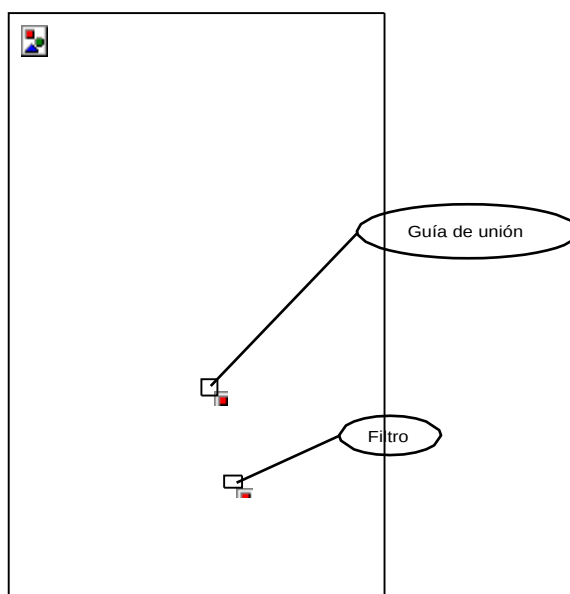
Detenga el equipo.

Acceda a los filtros abriendo los paneles de las puertas.

Tire simplemente de los filtros.

Tire de la guía de unión (presente en los modelos 39HXC, 39HXE y 39HXEZ $\geq 3000\text{m}^3/\text{h}$); ahora ya puede retirar los filtros. Para el resto de versiones, simplemente tire directamente de los filtros.

Ejemplo: 39HXC



9 - MANTENIMIENTO PERIODICIDAD DE LAS INTERVENCIONES

9.2 - GRUPO MOTOVENTILADOR

Compruebe y reajuste las conexiones eléctricas una vez al año.

Modo de extracción del grupo motoventilador

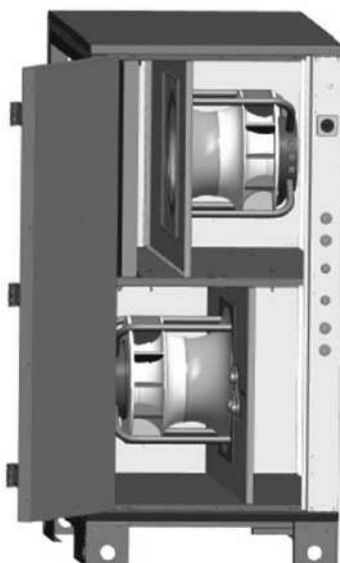
Abra la puerta como se explica más arriba.

Desbloquee los 4 tornillos M8 con la llave de trinquete y de su prolongación.

Desconecte las conexiones eléctricas del motor.

Saque el ventilador por la puerta de acceso.

Ejemplo: 39HXC



9.3 - RECUPERADOR

Los recuperadores de placas (modelos 39HXV y 39HXC)

Una vez al año debe preverse una eliminación del polvo/desengrasado así como el mantenimiento de la compuerta del by-pass.

Es importante no olvidarse de limpiar y desengrasar la bandeja de recuperación de los condensados con agua y productos detergentes no abrasivos:

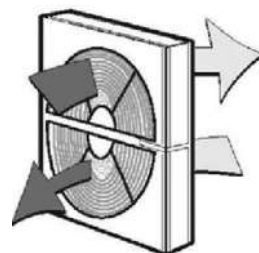
El recuperador del modelo 39HXV es accesible a través de la puerta y desmontable sobre guía.

Los recuperadores giratorios (modelos 39HXE y 39HXEZ)

Una vez al año, compruebe las velocidades de rotación máximas y mínimas.

Cuando están parados, los recuperadores térmicos rotativos acumulan polvo y humedad en la parte inferior. Límpielos si han estado parados durante un largo período de tiempo.

Los cojinetes están lubricados de por vida; revíselos anualmente.



Consumo de la unidad de accionamiento del recuperador

		Modelos								
		010	020	030	040	050	060	075	100	150
Velocidad variable	Potencia máx. (W)	110	110	110	110	110	110	240	240	240
	Tensión (V)	1 x 230 V								

9.4 - CUADRO ELÉCTRICO

Volver a apretar las conexiones dos veces al año.

Controlar visualmente el estado de los componentes, de los hilos y de los cables.

9.5 - BATERÍAS ELÉCTRICAS

La batería eléctrica necesita muy poco mantenimiento, pero requiere las siguientes comprobaciones:

Cada 1500 horas, compruebe visualmente las resistencias, los hilos y los cables de conexión.

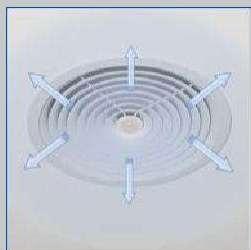
Compruebe una o dos veces al año que las conexiones estén bien apretadas.

9.6 - BATERÍA DE AGUA

La batería de agua requiere muy poco mantenimiento porque está protegida por el filtro.

9.7 - PERIODICIDAD DE LAS INTERVENCIONES

Un mantenimiento sistemático de la unidad garantiza un funcionamiento óptimo. Los valores que figuran a continuación son medias aportadas a título indicativo y no tienen en cuenta todos los factores particulares que pueden contribuir a una vida más o menos larga del equipo.



Descarga horizontal de
aire



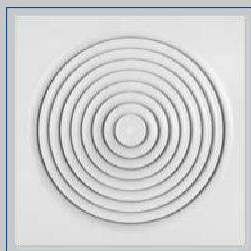
Con plenum



Con aro de conexión



Con compuerta de mari-
posa



Placa frontal cuadrada

Difusores de techo

Serie ADLR



Impulsión de aire horizontal radial con deflectores de aire fijos - frontal de difusor de aluminio

Difusores de techo circulares y cuadrados para una descarga radial de aire, alcanzan un elevado nivel de confort, indicados para instalación suspendida del techo

- Tamaños nominales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- Rango de caudales de aire 20 – 650 l/s o 72 – 2340 m³/h
- Placa frontal cuadrada o circular
- Placa frontal del difusor de aluminio
- Para impulsión y extracción de aire
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Instalación suspendida del techo en techos de escayola o techos de retícula
- Elevada inducción, que conlleva a una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire

Equipamiento opcional y accesorios

- Superficie vista con acabado pintado en cualquier color de la carta RAL CLASSIC
- Conexión a conducto horizontal o vertical
- Plenum con compuerta de equilibrado y toma de presión

Aplicación

Aplicación

- Los difusores de techo Serie ADLR se emplean para impulsión y retorno de aire en instalaciones de confort
- Elemento de atractivo diseño para propiedades y arquitectos que satisface las exigencias estéticas de cualquier espacio
- Impulsión radial de aire para ventilación por mezcla de aire
- Elevada inducción que conlleva a una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Para impulsión de aire a la sala con un diferencial de temperaturas desde -10 hasta +10 K
- Indicado para salas con alturas de hasta 4 m (perfil de baja silueta indicado para techos suspendidos)
- Instalación suspendida del techo en techos de escayola o techos de retícula

Características especiales:

- Descarga radial horizontal de aire
- Placa frontal del difusor de aluminio
- Instalación suspendida del techo en techos de escayola o techos de retícula
- Conexión a conducto horizontal o vertical

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor diseño circular: 244, 300, 356, 412, 468, 542, 598, 654
- Placa frontal de difusor diseño cuadrado: 593, 598, 618, 623
- Difusor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Descripción

Variante

- Placa frontal circular
- Placa frontal cuadrada

Conexión

- A: Sólo placa frontal de difusor
- AR: Marco frontal para conexión vertical a conducto
- C: Compuerta de mariposa para conexión vertical a conducto
- ZV: Plenum para impulsión de aire con conexión vertical a conducto
- AV: Plenum para retorno de aire con conexión vertical a conducto
- ZH: Plenum para impulsión de aire con conexión horizontal a conducto
- AH: Plenum para retorno de aire con conexión horizontal a conducto

Partes y características

- Placa frontal de difusor cuadrada o circular con deflectores de aire fijos
- Marco de la placa frontal del difusor
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo

Accesorios

- Travesaño estándar
- Travesaño
- Junta de labio

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor de aluminio
- Marco para conexión y compuerta de mariposa de chapa de acero pintada
- Plenum fabricado en chapa de acero galvanizado
- Junta de labio de goma
- Accesorios con tratamiento por inmersión color negro RAL 9005
- Placa frontal del difusor pintada al polvo en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo en cualquier color de la carta RAL CLASSIC

Normativas y pautas

- La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.

Mantenimiento

- No requieren de mantenimiento, ya que la ejecución y los materiales no son susceptibles al desgaste
- Acceso para inspección y limpieza en cumplimiento con VDI 6022

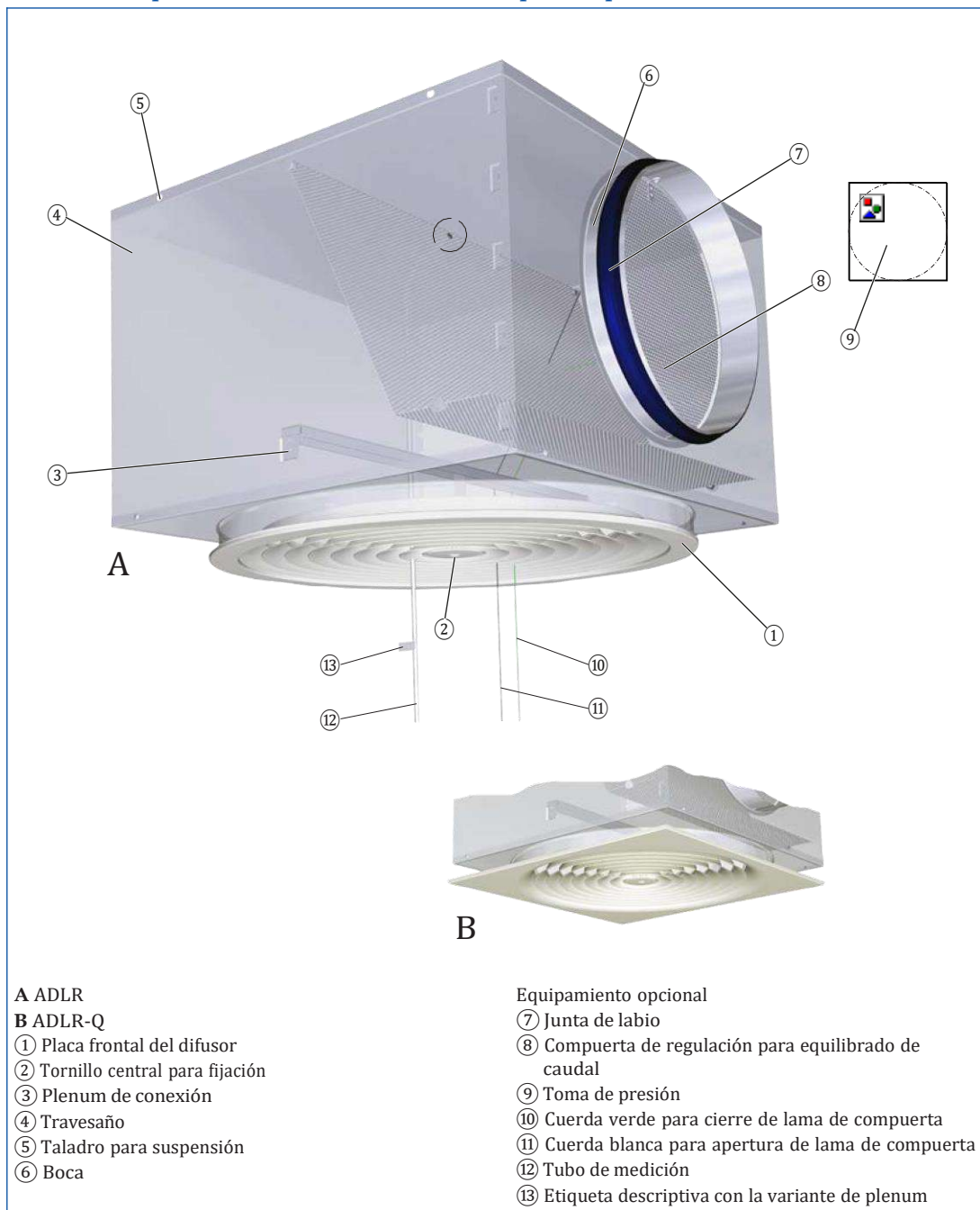
Descripción de funcionamiento

Los difusores de techo dirigen el aire desde el sistema de climatización a la sala. El flujo de aire resultante provoca la inducción de un elevado caudal de aire existente en la sala, reduciendo de manera rápida la velocidad del aire y la diferencia de temperatura existente entre el aire impulsado y el aire de la sala. Los difusores de techo permiten mover elevados caudales de aire. El resultado es una correcta ventilación por mezcla de aire con escasa turbulencia en la zona de ocupación.

Los difusores de techo Serie ADLR disponen de deflectores de aire fijos. Descarga horizontal radial de aire. Rango de diferencias de temperatura del aire que se impulsa a la sala desde -10 hasta $+10$ K.

Para dar a la sala de una estética uniforme, los difusores lineales Serie ADLR se utilizan para el extracción de aire.

Ilustración esquemática de un difusor ADLR, con plenum para conexión horizontal a conducto



Las tablas de selección rápida proporcionan un buen resumen de los caudales de aire y sus correspondientes niveles de potencia sonora y pérdida de carga.

El caudal de aire máximo influye en la potencia sonora de aprox., 50 dB (A).

Con nuestro programa Easy Product Finder se pueden generar técnicos para otras configuraciones de funcionamiento.

ADLQ-A, ADLQ-AR (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	Φ		Δp_t	L_{WA}
	l/s	m³/h	Pa	dB(A)
1	20	72	5	19
	40	144	20	34
	55	198	39	42
	70	252	63	49
2	35	126	3	<15
	70	252	11	25
	105	378	26	34
	140	504	46	42
3	55	198	3	18
	110	396	12	26
	165	594	27	36
	220	792	48	48
4	80	288	3	19
	160	576	13	29
	240	864	28	38
	320	1152	50	47
5	110	396	3	21
	220	792	13	31
	330	1188	29	44
	440	1584	52	63
6	150	540	4	20
	300	1080	16	36
	450	1620	36	50
	600	2160	65	64
7	200	720	5	23
	367	1320	16	37
	533	1920	35	51
	700	2520	60	64
8	230	828	5	25
	422	1518	15	37
	613	2208	32	48
	805	2898	56	60

ADLR-C (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	✚	✚	Posición de la lama de la compuerta			
			0°		45°	
			Δp_t	L_{WA}	Δp_t	L_{WA}
			Pa	dB(A)	Pa	dB(A)
1	20	72	7	23	32	38
	35	126	21	35	98	53
	55	198	52	47	241	68
	60	216	62	49	287	72
2	35	126	3	<15	13	27
	70	252	13	26	54	46
	115	414	36	39	145	64
	160	576	70	50	280	78
3	55	198	3	18	16	29
	115	414	15	29	68	51
	175	630	34	40	158	70
	235	846	62	50	285	92
4	80	288	3	16	15	31
	155	558	13	29	58	50
	235	846	29	40	133	67
	310	1116	51	50	232	82
5	110	396	4	23	19	35
	180	648	10	30	51	50
	250	900	19	37	98	62
	325	1170	32	50	165	77
6	150	540	5	19	9	34
	240	864	12	31	23	47
	335	1206	23	41	46	59
	435	1566	38	50	121	71
7	200	720	7	26	14	35
	285	1026	13	35	29	46
	370	1332	22	43	49	55
	455	1638	34	50	75	64
8	230	828	8	28	12	33
	325	1170	16	36	24	42
	420	1512	27	44	41	50
	515	1854	40	50	61	57

ADLR-ZH (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	✱ l/s	✱ m³/h	Posición de la lama de la compuerta					
			0°		45°		90°	
			Δp_t Pa	L_{WA} dB(A)	Δp_t Pa	L_{WA} dB(A)	Δp_t Pa	L_{WA} dB(A)
1	20	72	7	19	9	15	19	17
	35	126	21	30	27	29	58	30
	55	198	51	41	67	41	144	43
	75	270	94	50	125	50	268	53
2	35	126	7	17	10	18	22	21
	65	234	25	31	33	32	74	35
	100	360	58	42	79	43	176	47
	130	468	98	51	134	52	298	56
3	55	198	7	18	8	19	21	21
	95	342	21	29	24	30	62	35
	145	522	49	41	56	41	144	48
	190	684	85	50	97	50	247	57
4	80	288	7	21	9	18	20	21
	135	486	20	30	26	29	56	34
	190	684	40	39	51	39	110	43
	250	900	69	50	89	49	191	52
5	110	396	10	22	15	22	36	28
	175	630	25	32	37	35	92	39
	240	864	47	41	70	45	173	49
	305	1098	76	50	113	54	279	59
6	150	540	9	23	12	25	26	26
	230	828	21	31	29	34	62	39
	310	1116	37	40	53	43	113	49
	400	1440	62	50	88	52	188	60
7	200	720	14	25	20	28	40	36
	290	1044	29	34	42	38	84	46
	380	1368	49	43	72	47	144	56
	465	1674	74	50	108	55	215	65
8	230	828	15	28	22	29	59	41
	325	1170	31	36	44	39	118	50
	420	1512	51	44	74	48	197	57
	515	1854	77	50	112	55	295	65

ADLR-ZV (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	✦	✦	Posición de la lama de la compuerta					
			0°		45°		90°	
			Δp_t	L_{WA}	Δp_t	L_{WA}	Δp_t	L_{WA}
	l/s	m³/h	Pa	dB(A)	Pa	dB(A)	Pa	dB(A)
1	20	72	6	15	9	18	20	16
	35	126	20	28	28	31	60	30
	55	198	49	41	69	43	148	43
	75	270	90	50	129	53	275	53
2	35	126	6	<15	9	19	21	19
	65	234	22	29	32	33	74	33
	100	360	53	41	76	45	175	46
	130	468	89	50	128	53	295	56
3	55	198	7	<15	10	17	21	21
	100	360	22	29	32	32	71	34
	150	540	49	40	72	44	160	46
	200	720	87	50	127	54	284	56
4	80	288	6	16	9	19	21	20
	140	504	20	29	27	31	64	33
	205	738	42	39	58	43	137	44
	270	972	73	50	101	52	237	53
5	110	396	8	22	14	25	37	26
	175	630	22	32	34	36	92	38
	240	864	40	41	65	46	174	49
	310	1116	67	50	108	55	290	59
6	150	540	8	25	11	24	25	24
	235	846	20	34	27	35	61	35
	320	1152	37	42	51	44	113	45
	410	1476	60	50	83	53	185	55
7	200	720	11	28	17	29	39	30
	290	1044	22	36	36	39	83	41
	380	1368	38	44	62	48	142	50
	470	1692	59	50	94	56	217	58
8	230	828	12	28	19	31	53	33
	310	1116	22	35	34	39	96	41
	390	1404	34	43	54	46	152	49
	470	1692	50	51	79	52	221	56

Este texto para especificación describe las propiedades generales del producto. Con nuestro programa Easy Product Finder se pueden generar textos para otras ejecuciones de producto.

Difusores de techo con placa frontal cuadrada o circular. Variante para impulsión y retorno de aire adecuado para instalaciones de confort. Placa frontal del difusor con lamas de aire fijas para una impulsión radial horizontal. Indicado para todo tipo de sistemas de techo.

Unidad lista para instalación formada por una placa frontal con lamas fijas de regulación dispuestas de forma concéntrica, la placa frontal del difusor dispone de una junta perimetral y marco de conexión, compuerta de corredera o un plenum de conexión.

Placa frontal del difusor indicada para fijación con tornillo central.

Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180.

La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.

Características especiales:

- Descarga radial horizontal de aire
- Placa frontal del difusor de aluminio
- Instalación suspendida del techo en techos de escayola o techos de retícula
- Conexión a conducto horizontal o vertical

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor de aluminio
- Marco para conexión y compuerta de mariposa de chapa de acero pintada
- Plenum fabricado en chapa de acero galvanizado
- Junta de labio de goma
- Accesorios con tratamiento por inmersión color negro RAL 9005
- Placa frontal del difusor pintada al polvo en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo en cualquier color de la carta RAL CLASSIC

Datos técnicos

- Tamaños nominales – placa frontal de difusor diseño circular: 244, 300, 356, 412, 468, 542, 598, 654 mm
- Tamaños nominales – placa frontal de difusor diseño cuadrado: 593, 598, 618, 623 mm
- Tamaños nominales – difusor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- Caudal mínimo de aire: 20 – 230 l/s o 72 – 828 m³/h
- Caudal máximo de aire con $L_{WA} \cong 50$ dB(A): 515 – 650 l/s or 1854 – 2340 m³/h
- Diferencia de temperatura del aire impulsado: –10 hasta +15 K

Dimensiones

- $\dot{V}$ _____
[m³/h]
- Δp_t _____
[Pa]
- Ruido de aire generado
- L_{WA} _____
[dB(A)]

ADLR

ADLR – Q – ZH – M – L / 598 × 4 / P1 – RAL ...						
?	?	?	?	?	?	?

▣ Serie

ADLR Difusor de techo

▣ Placa frontal

Q Sin código: circular
Cuadrada

▣ Conexión

A Sólo placa frontal del difusor
AR Con aro para conexión vertical
C Con compuerta de mariposa para conexión vertical
ZV Impulsión de aire con plenum para conexión vertical
AV Retorno de aire con plenum para conexión vertical
ZH Variante para impulsión de aire con plenum para conexión horizontal
AH Variante para retorno de aire con plenum para conexión horizontal

▣ Compuerta de regulación para equilibrado de caudal

M Sin código: vacío
Con (sólo para conexiones ZV, AV, ZH, AH)
MN Con cuerdas y toma de presión (sólo para conexiones ZH, AH)

▣ Accesorios

L Sin código: vacío
Con junta (sólo para conexiones ZV, AV, ZH, AH)

▣ Tamaño nominal

ADLR (circular)
1 a 8 ADLR-Q (cuadrado)
593 × de 1 hasta 7
598 × de 1 hasta 7
618 × de 1 hasta 8
623 × de 1 hasta 8
Tamaño de la placa frontal del difusor × tamaño nominal

▣ Acabado

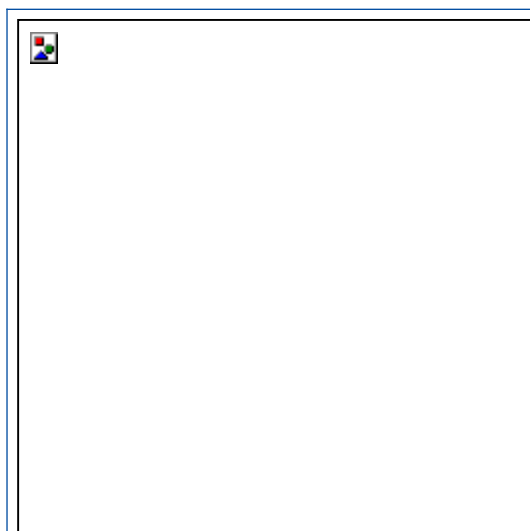
P1 Sin código: pintado al polvo RAL 9010, blanco
Pintado al polvo, indicar color de la carta RAL CLASSIC

Grado de brillo
RAL 9010 50 %
RAL 9006 30 %
Resto de colores RAL 70 %

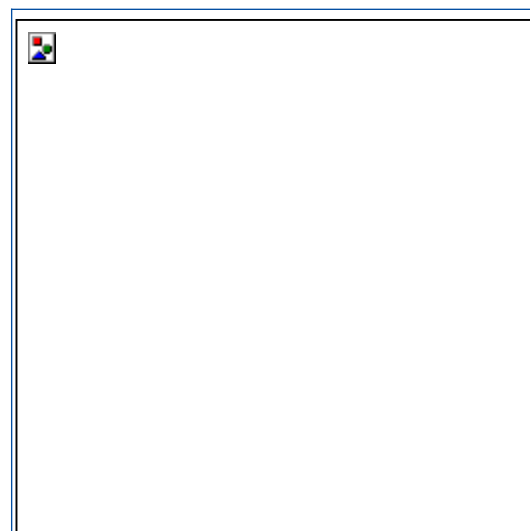
Ejemplo para pedido: ADLR-Q-ZH-M-L/618×4

Ejecución	Ejecución cuadrada
Detalles constructivos	Plenum para impulsión de aire con conexión horizontal
Compuerta de regulación para equilibrado de caudal	Con
Accesorios	Con junta
Tamaño	618 × 4
Acabado	Color blanco RAL 9010, grado de brillo 50 %

ADLR-A



ADLR-Q-A



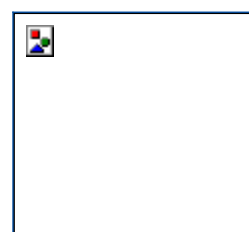
ADLR-AR



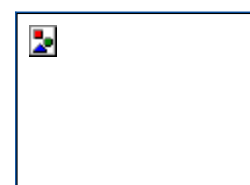
ADLR-C



ADLR-*H



ADLR-Q-*V



ADLR-A

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal circular

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 244, 300, 356, 412, 468, 542, 598, 654
- Difusor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Partes y características

- Placa frontal circular
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central

ADLR-AR

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal circular
- Con aro de conexión

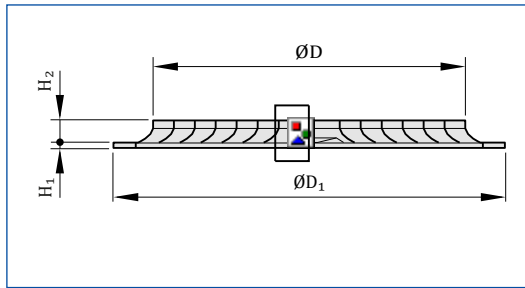
Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 244, 300, 356, 412, 468, 542, 598, 654
- Difusor: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Partes y características

- Placa frontal circular
- Difusor con marco para conexión a conducto vertical
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo

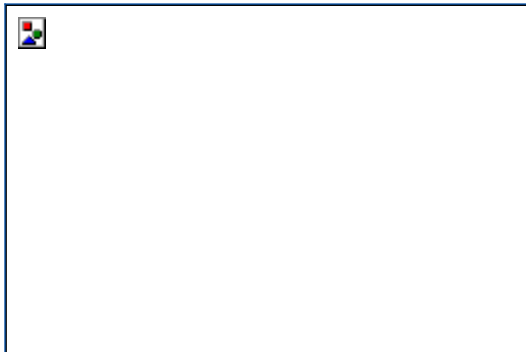
ADLR-A



ADLR-A

Tamaño	ØD ₁ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	ØD mm	m kg
1	244	6	29	137	0,2
2	300	6	29	193	0,2
3	356	6	29	249	0,3
4	412	6	29	305	0,4
5	468	6	29	361	0,5
6	542	6	29	417	0,7
7	598	6	29	473	0,9
8	654	6	29	529	1,1

Instalación en techos continuos

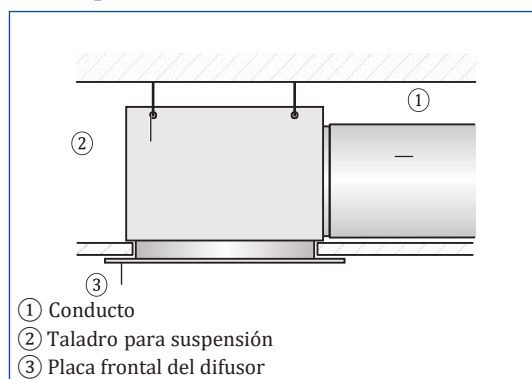


Instalación y puesta en servicio

- Preferiblemente para salas con alturas de hasta 4.0 m
- Instalación enrasada al techo
- Conexión a conducto horizontal o vertical
- En caso necesario, se deberá realizar el equilibrado del caudal de aire con una compuerta de regulación

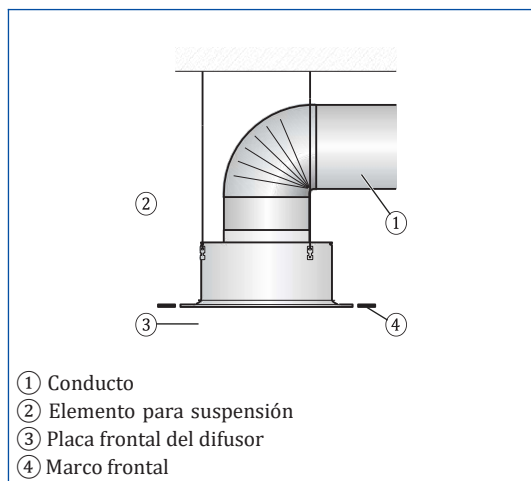
Los diagramas ilustran como llevar a cabo su instalación.

La instalación enrasada al techo de la placa frontal de difusor diseño circular se realiza con un plenum cuadrado



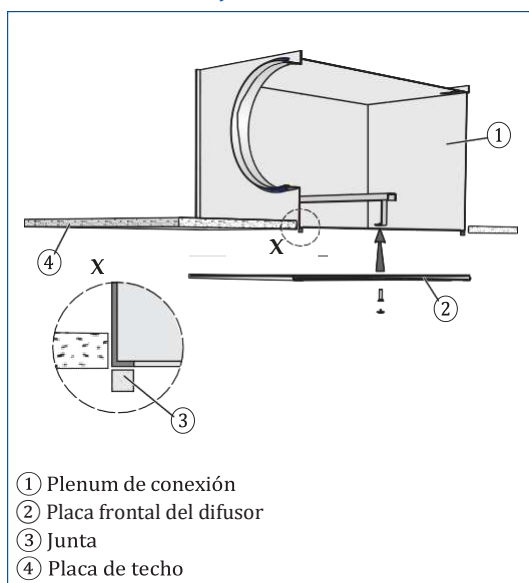
- Conexión a conducto horizontal
- Cuatro taladros para suspensión
- Suspensión mediante cuerdas, cables o ganchos (no forman parte del suministro).

Instalación suspendida del techo



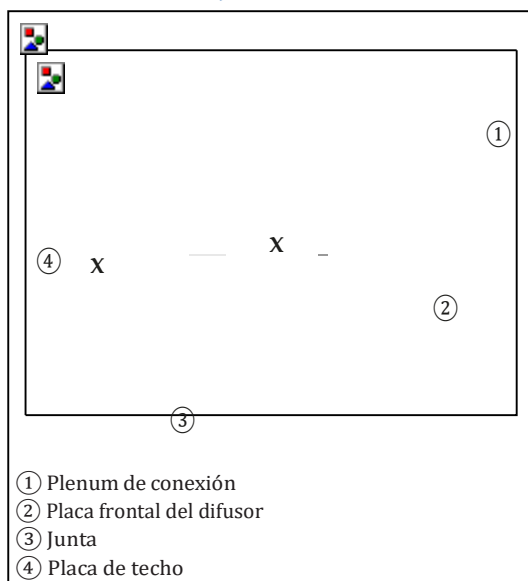
- Conexión vertical a conducto
- Tres elementos para suspensión
- Suspensión mediante cuerdas, cables o ganchos (no forman parte del suministro).

Placa frontal - con junta



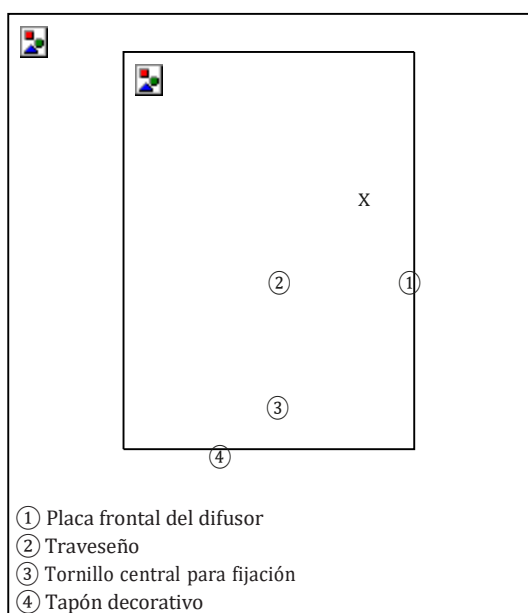
- Junta autoadhesiva (incluida en el suministro) para su instalación en obra en el plenum

Placa frontal - con junta



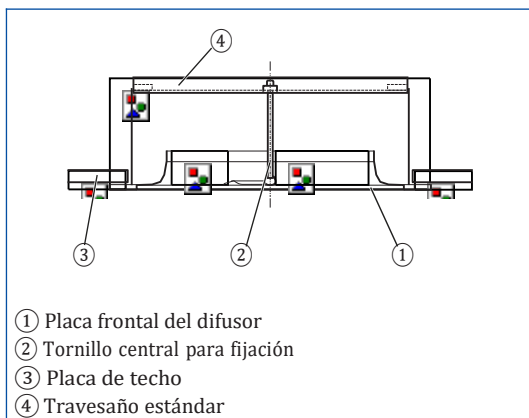
- Junta autoadhesiva (incluida en el suministro) para su instalación en obra en el plenum

Placa frontal - con tornillo central



- Tornillo central para fijación de la placa frontal del difusor al travesaño
- Incluye tapón decorativo

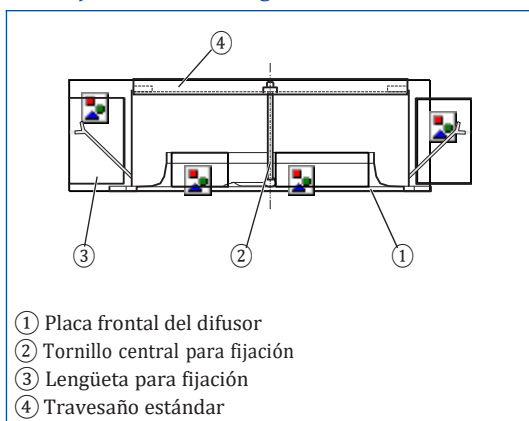
Instalación con travesaño estándar F0, fijación atornillada al techo



Sólo para conexiones A, AR, AG, C

- No conectado a conducto
- La fijación del travesaño estándar a la placa de techo se realiza en obra

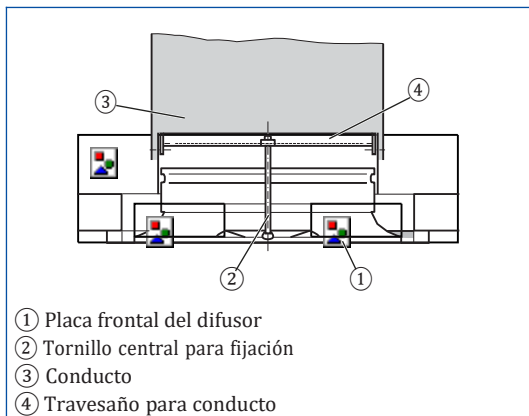
Instalación con travesaño estándar F0, montaje mediante lengüetas



Sólo para conexiones A, AR, AG, C

- No conectado a conducto
- El travesaño estándar se fija al mismo tiempo que se construye el techo

Instalación con travesaño para conducto D0

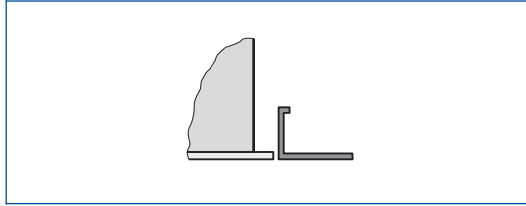


Sólo para conexiones A, AR, AG, C

- Conexión vertical a conducto
- La fijación del travesaño al conducto se debe realizar en obra

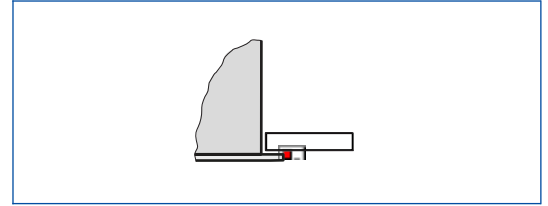
Sistemas de techo

Instalación en techos reticulados



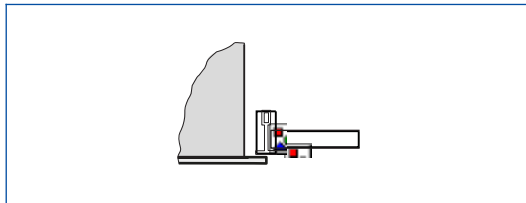
- Fijar el plenum al techo
- La placa de techo se suspende de manera independiente de la placa frontal del difusor.
- Fijar la placa frontal una vez se haya llevado a cabo la construcción del techo

Instalación en techos continuos



- Fijación del plenum al techo (incluyendo la placa frontal del difusor, si aplica)
- Ajustar la placa de techo de yeso como se requiera
- La placa frontal del difusor se llevará a cabo una vez se haya acabado con la construcción del techo

Montaje en techos con perfiles T



- Fijar el plenum al techo
- El perfil T del sistema de techo se suspende de manera independiente del difusor de techo.
- Fijar la placa frontal del difusor por debajo de los perfiles T del sistema de techo

Equilibrado de caudal de aire

Cuando se conectan varios difusores a un solo regulador de caudal, puede ser necesario el equilibrado del caudal de aire en cada uno de ellos.

- Difusores de techo con plenum universal y compuerta de regulación (variante -M): La placa frontal del difusor es extraíble para acceder a la compuerta, la regulación de la compuerta se lleva a cabo en escala entre 0 y 90°.
- Difusores de techo con plenum universal y compuerta de regulación y toma de presión (variante -MN): La placa frontal del difusor no es extraíble, la regulación de la compuerta se lleva a cabo con cuerdas (colores blanco y verde).

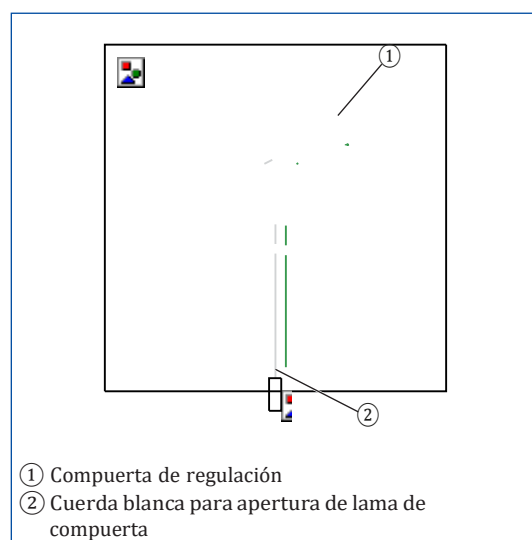
Medición del caudal de aire

Difusores de techo con plenum universal, compuerta de regulación y toma de presión (variante -MN), el equilibrado del caudal de aire se realiza en obra a través de la placa frontal del difusor.

- Conectar la sonda de medición al manómetro digital
- Realizar la lectura de la presión efectiva
- Llevar a cabo la medición del caudal de aire predefinido o calcularlo
- Ajustar la posición de la lama de la compuerta, sólo en caso necesario, a través de las cuerdas

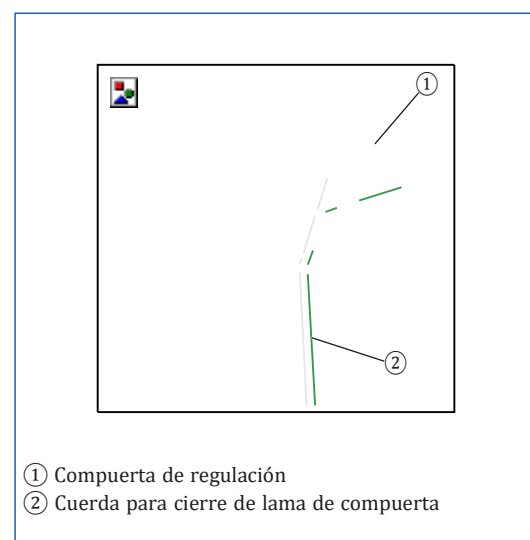
Cada plenum AK-Uni ha sido previamente calibrado a un caudal predefinido

AK-Uni-...-Compuerta para equilibrado de caudal MN



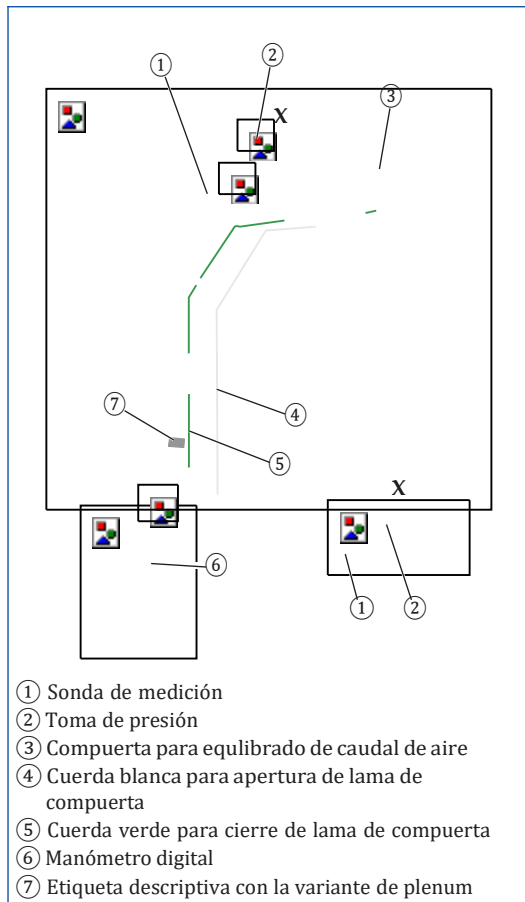
Abierta, 0°

AK-Uni-...-Compuerta para equilibrado de caudal MN



Cerrada, 90°

AK-Uni-...-Compuerta para equilibrado de caudal MN



Cálculo de caudal de aire para una densidad de aire de 1.2 kg/m³

$$Q = C \times \sqrt{\Delta p_w}$$

Cálculo de caudal de aire para otras densidades de aire

$$Q = C \times \sqrt{\Delta p_w} \times \sqrt{\frac{1.2}{\rho}}$$

Principales dimensiones

$\varnothing D$ [mm]

Diámetro exterior de la boca

$\varnothing D_1$ [mm]

Diámetro exterior de una placa circular

$\varnothing D_2$ [mm]

Diámetro de una placa circular de difusor

$\varnothing D_3$ [mm]

Diámetro de un plenum circular

$\square Q_1$ [mm]

Diámetro exterior de una placa cuadrada

$\square Q_2$ [mm]

Dimensiones de una placa cuadrada de difusor

$\square Q_3$ [mm]

Dimensiones de un plenum cuadrado

H_1 [mm]

Distancia (altura) desde el extremo inferior del techo y el extremo de la placa frontal del difusor

H_2 [mm]

Altura del difusor, desde el extremo del techo hasta el extremo superior de la boca

H_3 [mm]

Altura del difusor con plenum, desde el extremo inferior del techo hasta el extremo superior del plenum o de la boca

A [mm]

Posición de la boca, definida por la distancia existente entre la línea central de la boca hasta el extremo inferior del techo

C [mm]

Longitud de la boca

m [kg]

Peso

Nomenclatura

L_{WA} [dB(A)]

Nivel de potencia sonora del ruido de aire radiado en dB(A)

$\ast$ [m³/h] y [l/s]

Caudal de aire

Δt_z [K]

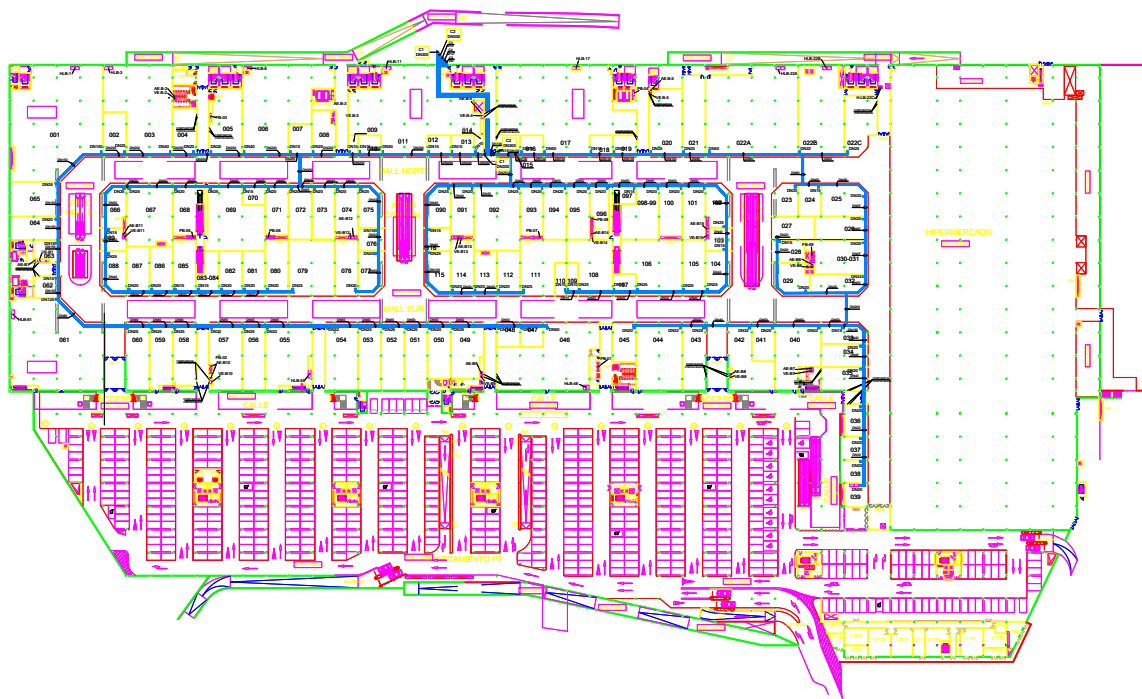
Diferencia de temperatura entre el aire impulsado y la temperatura del aire de la sala

Δp_t [Pa]

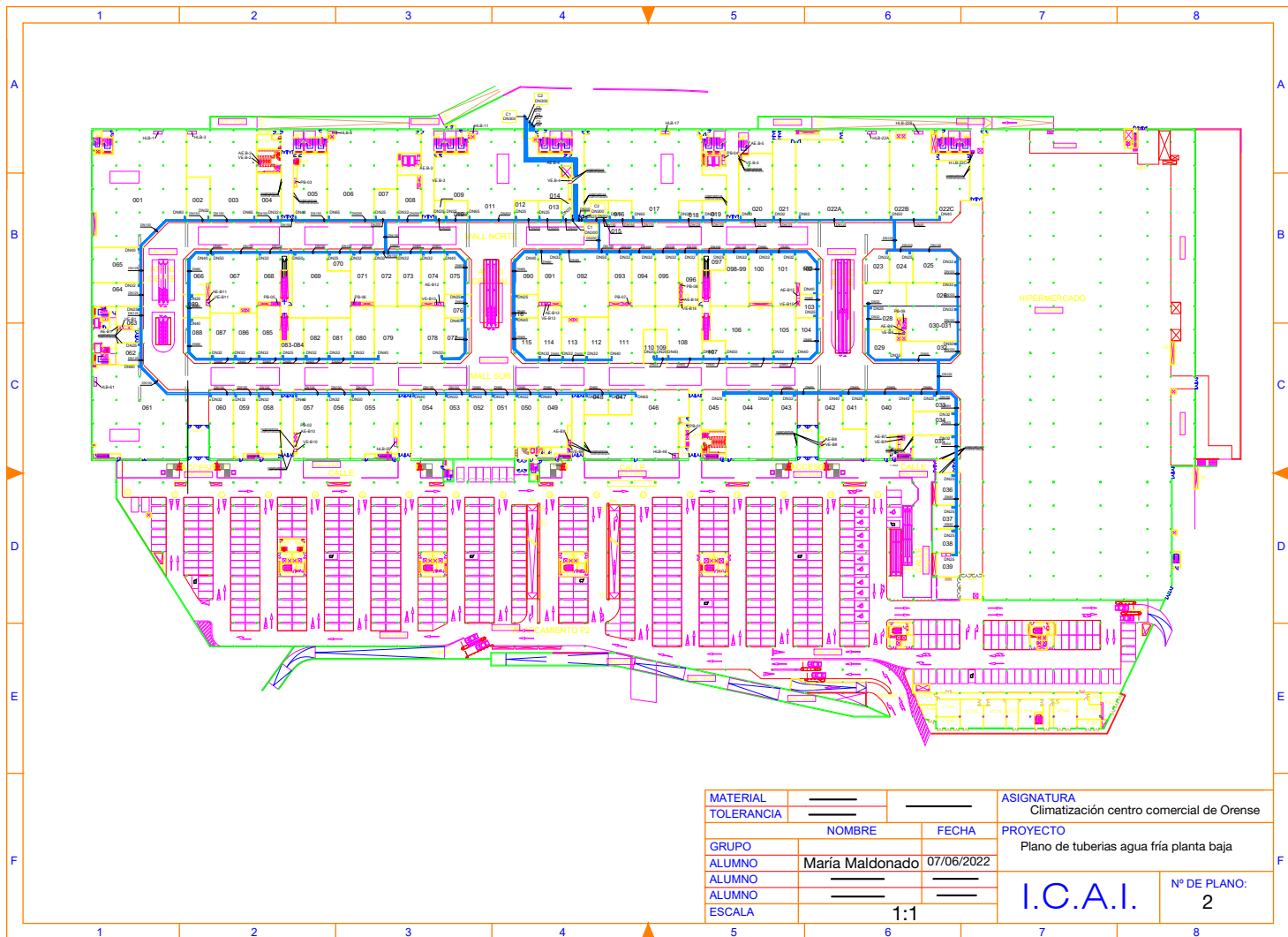
Pérdida total de carga

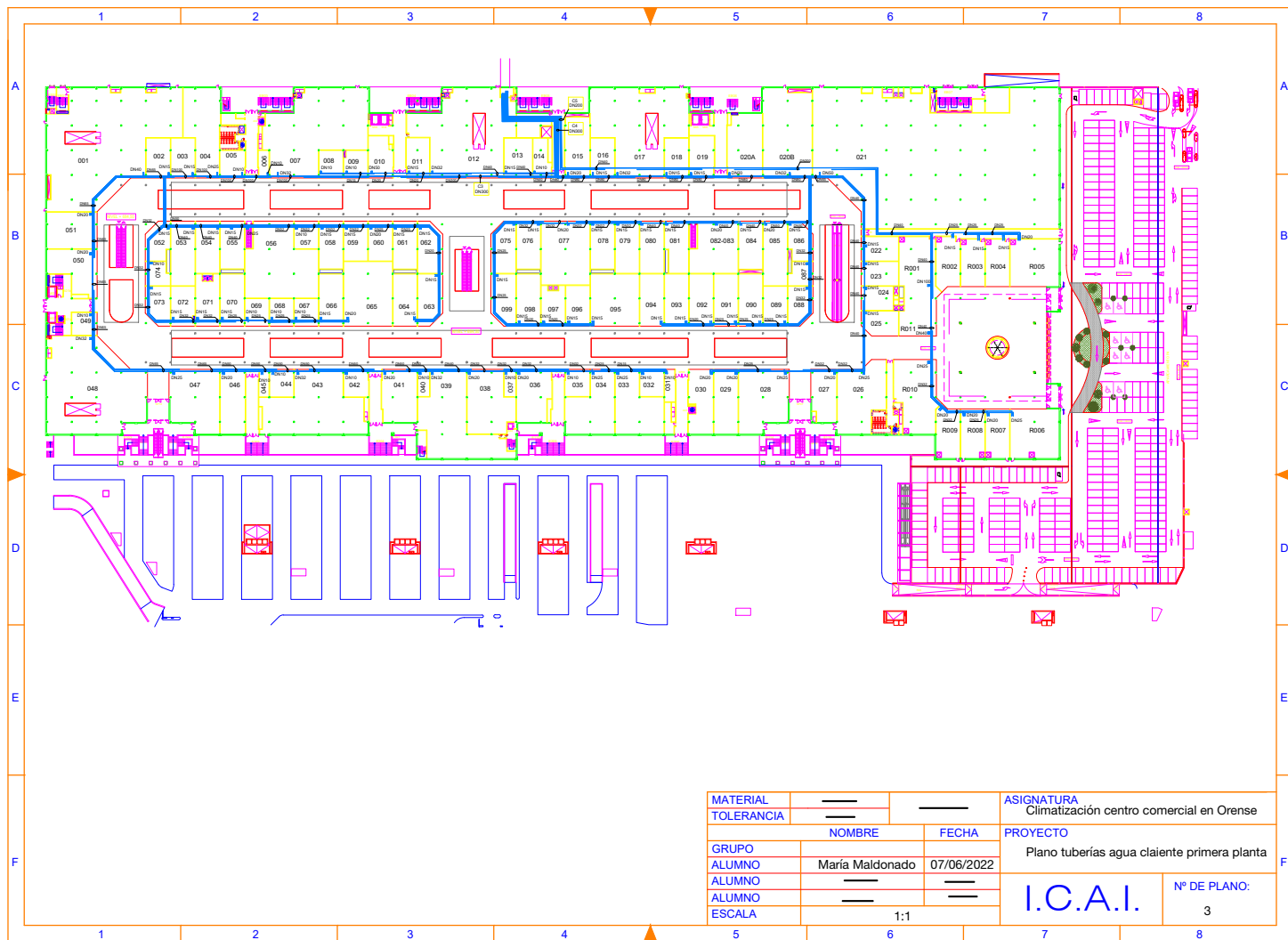
Todos los niveles de potencia sonora se basan en 1 pW.

4. PLANOS

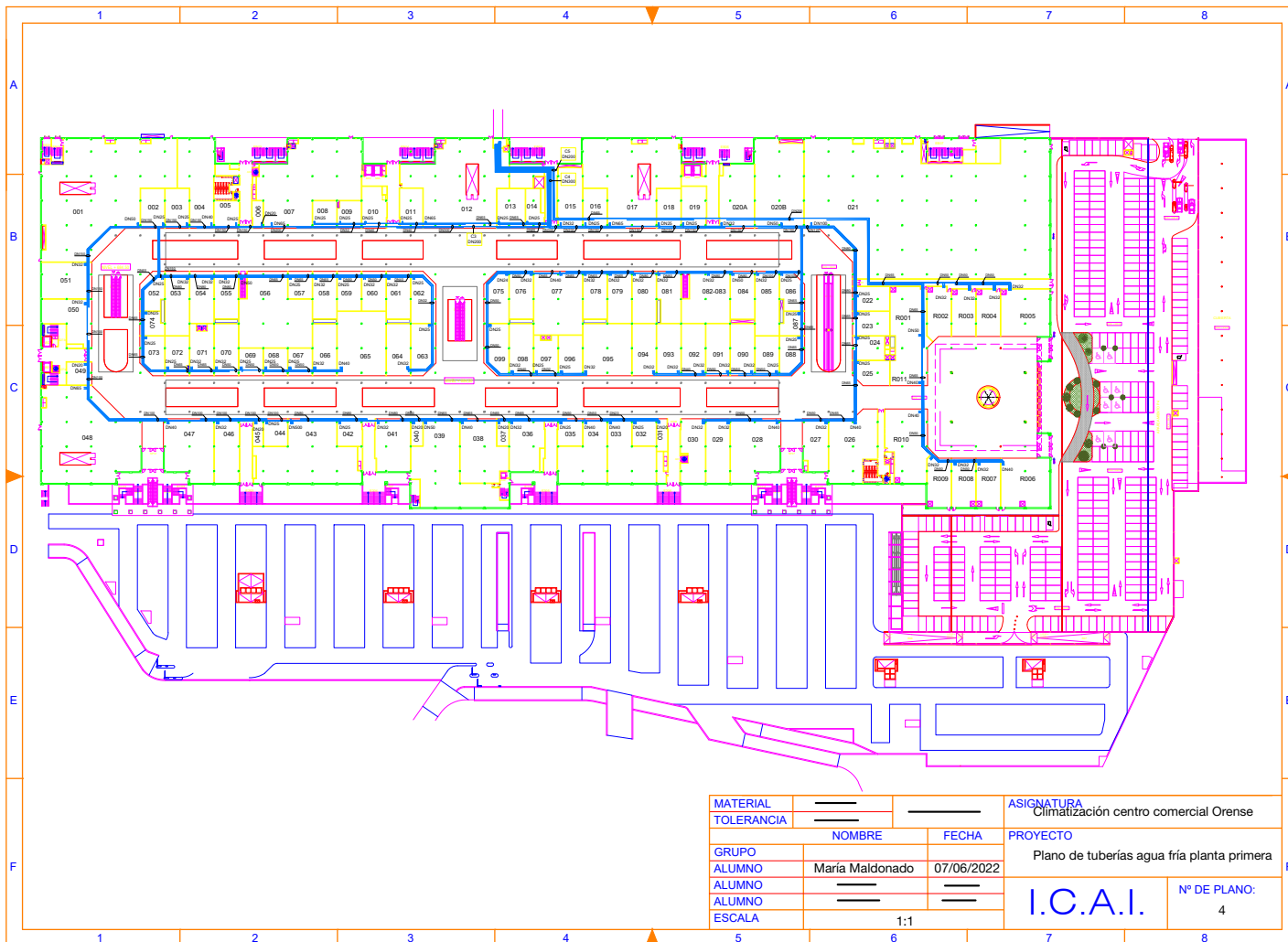


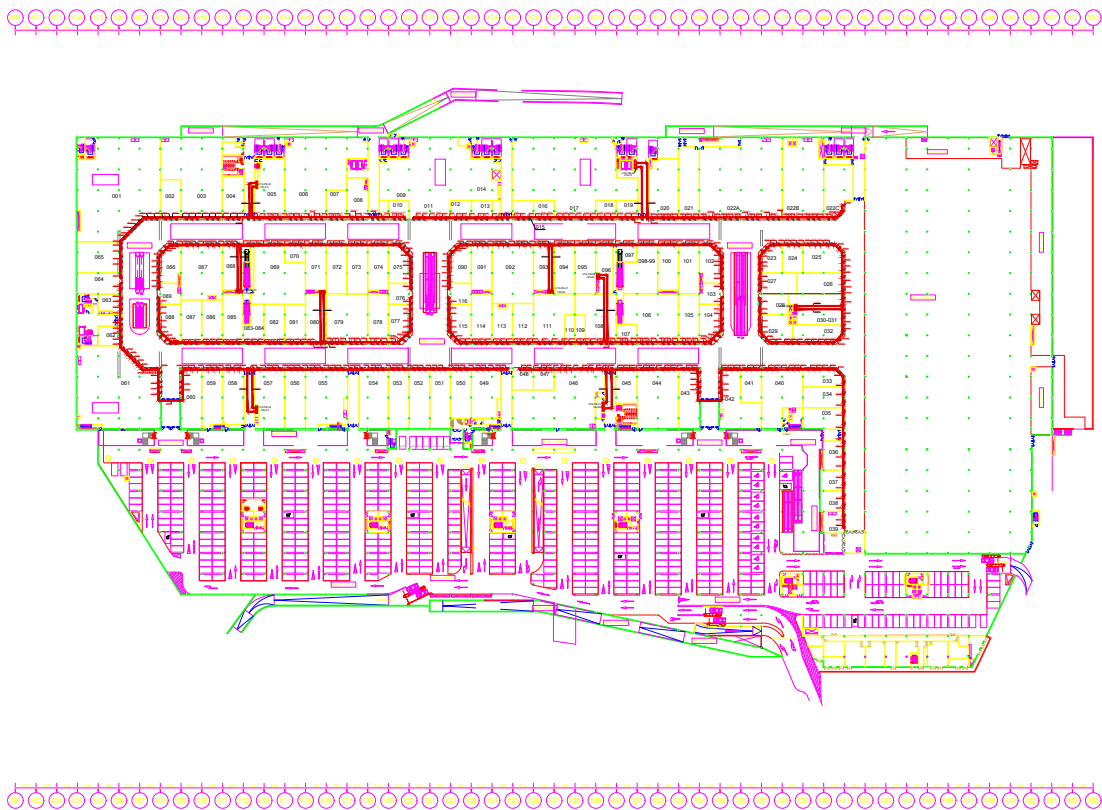
MATERIAL	—	—	ASIGNATURA	
TOLERANCIA	—	—	Climatización centro comercial Orense	
GRUPO		NOMBRE	FECHA	PROYECTO
ALUMNO		María Maldonado	07/06/2022	Plano tuberías agua caliente planta baja
ALUMNO		—	—	I.C.A.I.
ALUMNO		—	—	
ESCALA		—	—	Nº DE PLANO:
				1



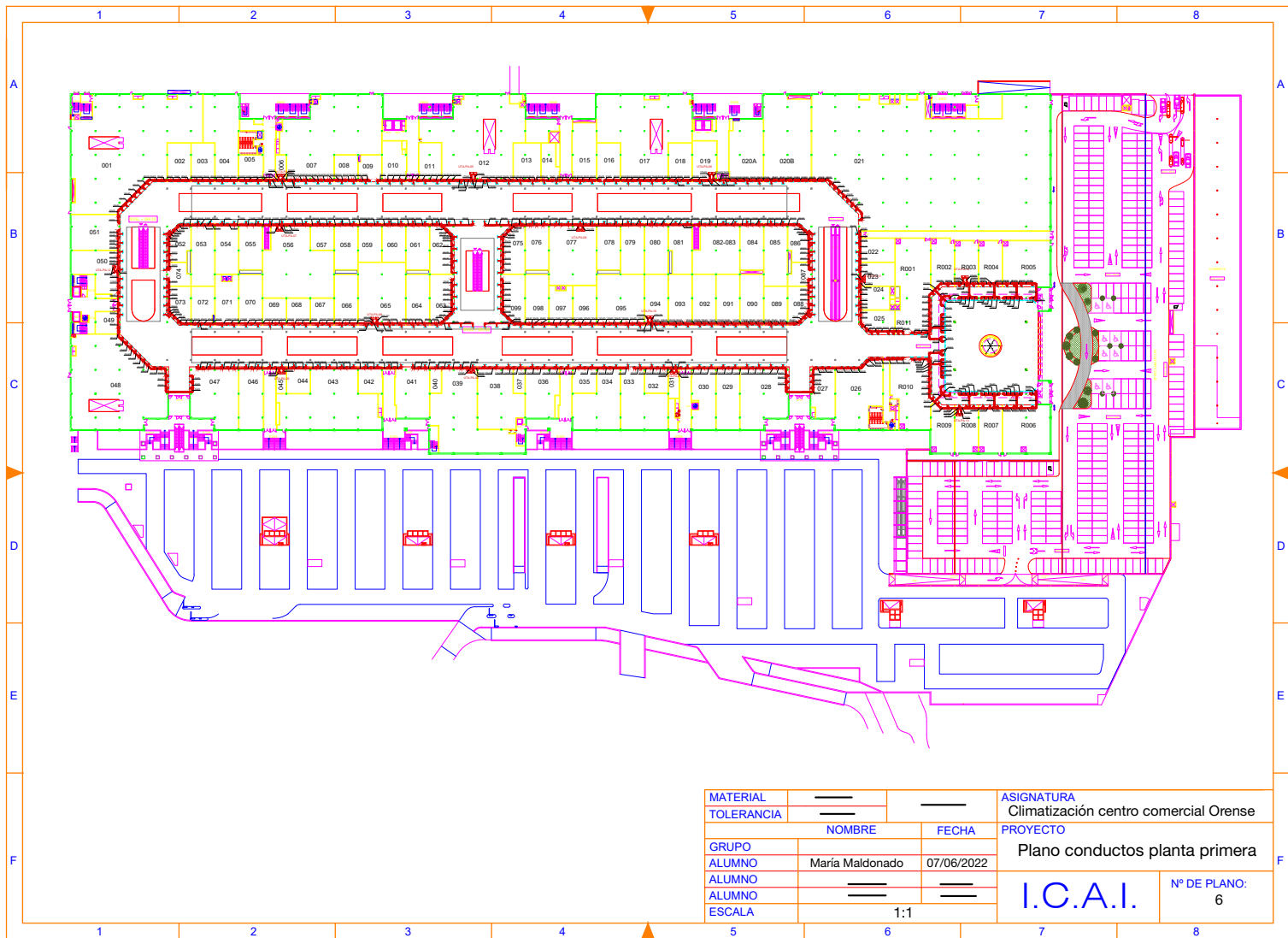


MATERIAL	—	—	ASIGNATURA	Climatización centro comercial en Orense	
TOLERANCIA	—	—	PROYECTO	Plano tuberías agua caliente primera planta	
GRUPO		NOMBRE	FECHA	I.C.A.I.	
ALUMNO		Maria Maldonado	07/06/2022		
ALUMNO		—	—		
ALUMNO		—	—		
ESCALA		1:1		Nº DE PLANO:	
				3	





MATERIAL	—	—	ASIGNATURA
TOLERANCIA	—	—	Climatización centro comercial Orense
NOMBRE		FECHA	PROYECTO
GRUPO			
ALUMNO	María Maldonado	07/06/2022	Plano de conductos planta baja
ALUMNO	—	—	
ALUMNO	—	—	
ESCALA	1:1		
			I.C.A.I.
			Nº DE PLANO: 5



MATERIAL	_____	_____	ASIGNATURA	
TOLERANCIA	_____	_____	Climatización centro comercial Orense	
NOMBRE		FECHA	PROYECTO	
GRUPO			Plano conductos planta primera	
ALUMNO	María Maldonado		I.C.A.I.	
ALUMNO	07/06/2022			
ALUMNO	_____			
ALUMNO	_____			
ESCALA	1:1		Nº DE PLANO: 6	

5. PLIEGO DE CONDICIONES

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Plantas enfriadoras

COMPRESORES

La planta enfriadora tiene compresores alternativos semiherméticos accesibles. Todos los elementos rotatorios están estática y dinámicamente equilibrados.

MOTOR - Los motores de los compresores van refrigerados por gas, con protección térmica integral de estado sólido sensible a la temperatura, en cada fase. El arranque se efectúa mediante devanado fraccionado o estrella/triángulo.

CARCASA - La carcasa del compresor es de fundición y comprende: culatas de cilindro extraíbles con amortiguación interna, válvulas de servicio de aspiración y descarga, mirilla y resistencia del cárter, filtros de aceite y de aspiración y válvulas de seguridad internas que cumplen con la Norma 15 del código de seguridad ASHRAE/ANSI.

CIGÜEÑAL - El cigüeñal es de hierro dúctil (modular), perforado para una correcta distribución del aceite, con contrapesos integrales para equilibrar. Los rodamientos principales son del tipo sistema integral, revestidos de acero antifricción. El cojinete de empuje es de bronce.

CONJUNTOS CILINDRO - Las válvulas de aspiración y descarga son de acero inoxidable no flexible de gran calidad. Los pistones son de aleación de aluminio con dos aros. Las bielas son de aleación de aluminio con superficies de apoyo integrales en ambos extremos. Las camisas de los cilindros son extraíbles.

LUBRICACION - Forzada mediante bomba de aceite reversible, a todos los cigüeñales y superficies de los rodamientos a través de un filtro de aceite de malla fina.

CONTROL DE CAPACIDAD - El control de la capacidad lo facilita la activación de una válvula de solenoide, válvulas de control de capacidad, controladas por el microprocesador. Este método iguala de forma eficaz y efectiva las condiciones de carga

bajas según se requiera. El flujo de gas es suficiente en todo momento para enfriar el motor.

ANTIVIBRATORIOS - Todos los compresores van montados sobre soportes anti vibratorios para reducir la transmisión de vibraciones a la estructura.

EVAPORADOR

El evaporador es del tipo de expansión directa, con el refrigerante en los tubos y líquido frío fluyendo por la carcasa con deflectores. La presión de diseño de trabajo de la carcasa es de 10,3 bar y de 16,2 bar para el lado del tubo. El lado del refrigerante está construido y probado de acuerdo con los requisitos del Código Europeo.

CONDENSADOR

BATERIAS - Las baterías condensadoras son tubos de cobre situados al tresbolillo, mecánicamente expansionados en el interior de aletas de aluminio. La presión de trabajo de diseño de las baterías es de 31 bar.

VENTILADORES – Son del tipo de álabes perfilados, de alto rendimiento, de polipropileno estable a los rayos UV, accionados directamente por motores independientes y posicionados para una descarga de aire vertical. Todas las hélices están dinámicamente y estáticamente equilibradas para proporcionar un funcionamiento sin vibraciones

MOTORES - Los motores de los ventiladores son totalmente cerrados del tipo de jaula de ardilla, protegidos contra sobrecargas. Llevan rodamientos a bolas con doble sellado y lubricación permanente.

CIRCUITO FRIGORIFICO

Todas las tuberías del equipo son de cobre ACR, con juntas soldadas. La línea de líquido comprende: una llave de cierre con orificio de carga, mirilla con indicador de humedad, válvula de expansión electrónica con controles, válvula solenoide y secador de filtros. Toda la línea de aspiración y la línea de líquido que hay entre la válvula de expansión y el evaporador están aisladas con espuma flexible de célula cerrada.

PANEL DE POTENCIA Y CONTROL

Todos los controles y dispositivos de arranque de los motores necesarios para el funcionamiento de todo el equipo están cableados y probados. Las piezas van montadas sobre placas de apoyo de acero galvanizado y alojadas en los compartimentos respectivos de potencia, presión o control del armario de acero galvanizado. En el panel de control central se aloja el teclado y pantalla del microprocesador. Todas las puertas llevan bisagras cerraduras y anclaje. El armario y las puertas están fosfatadas con zinc y esmaltadas al horno.

Cada compartimento de potencia contiene: contactores de arranque del compresor estrella-triángulo, relés de interfaz de control, regleta de conexiones de red por compresor, de serie o interruptor-seccionador con enclavamiento y fusible-cerradura de puerta, barras colectoras comunes de alimentación de red, con conexión de potencia para dos compresores, situadas en compartimento independiente, circuito de control 220 v que sirve a las válvulas de solenoide del compresor, resistencias del cárter y bobinas de contactores del compresor con interruptor automático de corriente residual.

El compartimento de presión de 24 V contiene: transductores de presión de alta, baja y de aceite del compresor más un presostato manual de alta. Interruptor auto/paro y botón de paro de emergencia con reenganche de llave montado en la puerta. Controlador de salida de agua caliente.

El compartimento de control de 24 V contiene el sistema de Controlador ISN por microprocesador. Está basado en un microprocesador capaz de ejercer un control de multicircuito para mantener la temperatura del líquido frío. Una pantalla de 40 caracteres permite al operador visualizar los parámetros de funcionamiento del sistema, así como la información de acceso programada ya existente en la memoria. Lleva un teclado para la programación y acceso a los puntos de consigna, presiones, temperaturas corrientes de

los motores, interruptores, programación diaria, opciones e información sobre posibles fallos. Existe un interruptor principal para activar o desactivar el sistema de la planta. En la placa del microprocesador existen interruptores por separado del sistema para cada sistema de refrigeración. La cantidad de interruptores en uso depende de la cantidad de sistemas que haya en el modelo de equipo. El arranque-paro del compresor y las decisiones de carga-descarga las ejecuta el microprocesador para mantener la temperatura de salida del agua. Dichas decisiones están en función de las desviaciones de temperatura del punto de consigna y de la velocidad de variación de las temperaturas. El Centro de Control las siguientes placas de circuito impreso: placa microprocesador, placa alimentación eléctrica, placa de aislamiento Opto, placas de salida de relés.

La información del sistema operativo incluirá: temperatura de entrada y de salida del agua fría; presión del refrigerante en el evaporador/condensador; presión de aceite en el compresor y del diferencial del filtro de aceite; porcentaje de la intensidad del motor; temperaturas de saturación en el evaporador/condensador; temperatura de descarga del compresor; temperatura de aceite; posición en porcentaje de la válvula deslizante; horas de funcionamiento; y número de arranques del compresor.

Deberá proveerse un acceso con seguridad para prevenir que personas no autorizadas realicen cambios en los puntos de ajuste, y para permitir un control de la enfriadora en forma local o remota.

La enfriadora deberá proveerse con una conexión RS-232 para transmitir todos los datos del sistema operativo y los mensajes de paros por seguridad o del ciclo de operación a una impresora remota. El centro de control estará programado para proveer un registro de los datos operativos a la impresora a intervalos determinados.

El centro de control será capaz de comunicarse con un sistema de gestión central de edificios que permita el arranque/paro remoto de la enfriadora; reajuste de la temperatura del agua fría; reajuste del límite de intensidad; y mensaje de estado de la enfriadora indicando si está lista para arrancar, funcionando, parada por seguridad con rearme manual o parada por el ciclo de operación.

MONTAJE ANTIVIBRATORIO

La planta se instalará con antivibratorios de muelle reguladores de nivel.

Bombas

Serán de tipo centrífugo, aspiración axial e impulsión radial, montaje en línea, accionadas por motor exterior.

Responderán a la norma DIN-24255 (ISO 2558), con el rodete en el extremo del eje de la bomba.

El cuerpo del motor se apoya en el cuerpo de la bomba atornillado a la misma.

El eje dispondrá de cierre mecánico no equilibrado según DIN 24960.

El motor de accionamiento será trifásico de rotor en cortocircuito, jaula de ardilla, asíncrono, ejecución V18, aislamiento clase F según CEI 85, protección IP-44. Cumplirán las normas VDE-0530 y CEI-publicación 72-1. Los cojinetes serán auto lubricados.

Los materiales de construcción responderán a lo siguiente:

Eje ----- : Acero inox. AISI 431

Impulsor ----- : Acero inox. AISI 304

Carcasa----- : Fundición GG25

Anillo tórico----- : Caucho EPDM

Anillos de cierre ----- : Carburo de Tungsteno

Soporte de motor ----- : Fundición GG25

Limitaciones técnicas:

Velocidad de giro ----- : 3.000 r.p.m.

Tolerancia en el ajuste----- : 6 centésimas

Climatizadores

Los climatizadores estarán compuestos por secciones constando de las que indique el estado de mediciones.

La construcción de los mismos será:

Chasis autoportante de perfiles de aluminio reforzado con junta elástica de goma. La unión entre secciones será atornillada con junta de goma. Las chapas serán de tipo sándwich en todas las secciones, chapa galvanizada al interior, aislamiento con poliuretano de 25 mm. de espesor y chapa galvanizada lacada al exterior.

Base de apoyo formada por perfiles de acero laminados en frío.

Ventiladores centrífugos de chapa galvanizada, equilibrados estáticas y dinámicamente, del tipo ligero palas a acción curvadas hacia delante para media presión, con doble oído de aspiración y cojinetes en la corriente de aire.

Motores trifásicos de rotor en cortocircuito, del tipo asíncrono ejecución patas B-3, aislamiento clase B, protección IP-44. Cumplirán las normas VDE-0530 y CEI-Publicación 72-1.

Conjunto motor-ventilador soportado elásticamente respecto al chasis con antivibratorios de muelle.

Baterías en tubo de cobre y aletas de aluminio continuo estampadas en una pieza con distanciadores, y posterior expansión hidráulica del tubo, soportados por bastidor de chapa galvanizada, colectores de acero estirado sin soldaduras y tapones de purga y desagüe.

Transmisión mediante poleas de aluminio hº fº y correas normalizadas.

Limitaciones técnicas:

1º.- Velocidad de giro en los ventiladores: la indicada en presupuesto es máxima para cada climatizador.

2º.- Velocidad paso aire en baterías: 2,5m/s refrigeración y 3,5 m/s calefacción.

- 3°.- Velocidad de paso agua en baterías: 2 m/s.
- 4°.- Velocidad de giro de motores: 1.500 r.p.m.
- 5°.- Potencia de los motores: la indicada en presupuesto es máxima para cada caso.
- 6°.- Presión estática de prueba climatizador: 200 mm.c.d.a.
- 7°.- Valor en K en cualquier punto: 0,4 Kcal/h. m².°C máximo.
- 8°.- Paso aleta: Máx. 8 aletas/pulgada (1 aleta 3,2 mm)

Conductos

Los conductos serán metálicos de chapa galvanizada con presiones cruzadas de punta de diamante en las caras, y junta del tipo Pittsburgh en la sección.

Los espesores se ajustarán a los siguientes:

- Conductos principales: 1,00 ó 0,85 mm. según los casos
- Conductos secundarios: 0,85 ó 0,60 mm. según los casos

Las uniones transversales se ajustarán a lo siguiente:

- Conductos principales: Unión de baquetilla de lomo UT-2
- Conductos secundarios: Unión de baquetilla simple UT-1

El sellado será: Masilla plástica en la unión entre secciones y cinta de aluminio adhesiva.

Rejillas

Rejillas de impulsión:

Estarán constituidas por perfiles de aluminio extruido anodizado en color natural, sujetas a un marco también en aluminio extruido anodizado natural.

El sistema de fijación de la rejilla a conductos, marcos, paredes, etc., será invisible no admitiéndose tornillos exteriores vistos.

Los marcos de sujeción serán metálicos en chapa galvanizada con anclaje a obra.

En los casos que fije el estado de mediciones la doble deflección y el registro si lo hubiese, serán de chapa de acero esmaltado en negro. Las lamas de la deflección y las de la rejilla serán orientables una a una y el registro será de lamas en oposición.

Rejillas retorno:

Estarán constituidas por perfiles de aluminio extruido anodizado en color natural, sujetas a un marco también en aluminio extruido anodizado natural.

El sistema de fijación de la rejilla a conductos, marcos, paredes, etc., será invisible no admitiéndose tornillos exteriores vistos.

Los marcos de sujeción serán metálicos en chapa galvanizada con anclaje a obra.

En los casos que fije el estado de mediciones la doble deflección y el registro si lo hubiese, serán de chapa de acero esmaltado en negro. Las lamas de la deflección serán orientables una a una y el registro será de lamas en oposición. Las lamas de la rejilla serán fijas en posición horizontal.

Los difusores rotativos estarán contruidos en su parte frontal, en chapa apoya en la perfilería del falso techo de acero galvanizado según DIN-17162, con acabado superficial fosfatado y pintado en color blanco RAL9002.

Las lamas directrices serán de ABS en color negro, y estarán fijadas al frontal del difusor.

Los difusores incorporarán plenum de conexión de chapa de acero galvanizado según DIN 17162, con boca de conexión para conducto flexible circular En el plenum existirá un registro tipo mariposa para regulación de caudal.

Vasos de expansión

Los vasos de expansión serán cerrados prehinchados con nitrógeno y membrana de elastómero recambiable.

La forma de construcción será cilíndrica vertical, cuerpo de acero con terminación pintada, y serán capaces de soportar una presión de 4 Kg/cm².

En el cuerpo del depósito se dispondrá una tubuladura para conexión al circuito con terminación en rosca GAS-WHITWORTH según DIN-2999.

En la parte superior del depósito existirá una toma para nitrógeno del tipo a obús.

Tuberías de acero

Las tuberías serán de acero estirado sin soldadura eléctrica, con arreglo a las siguientes condiciones:

-Calidad del acero: Responderá a la norma DIN-1629 Hoja 3, calidad ST 35.29.

-Composición química: C= 0,18 % máx. P= 0,05% máx. S= 0,05% máx.

-Propiedades mecánicas a temperatura ambiente:

Resistencia a tracción 35 a 45 Kg/mm².

Límite de fluencia 24 Kg/mm².

Alargamiento de rotura A% (en Lo=5do) 25% mínimo.

-Dimensiones y tolerancias:

Responderá a la norma DIN-1629, Hoja 3

Diámetros +- 0,5 mm. hasta 2" y +1% del Ø para medidas superiores.

Espesor +-10% hasta 130 mm. Øext.

El espesor mínimo de pared admisible puede ser en sitios aislados, además inferior en un 5% más del nominar siempre que la longitud sea inferior a dos veces el diámetro ext. (en cualquier caso, inferior a 300 mm.).

-Aplicación: Adecuadas hasta 120 °C y presiones de 64 Kg/cm². en líquidos.

-Espesores: Responderán a la norma DIN-2440 (UNE-19040.75 /ISO-R-65 MEDIUM)
según el siguiente detalle:

Nominal	ext.mm.	esp.mm.
1/2"	21,3	2,65
3/4"	26,9	2,65
1"	33,7	3,25
1 1/4"	42,4	3,25
1 1/2"	48,3	3,25
2"	60,3	3,65
2 1/2"	76,1	3,65
3"	88,9	4,05
4"	114,3	4,50
5"	139,7	4,85
6"	165,1	4,85

y a la norma DIN-2448/61 (UNE-19050 / ISO R/64) las siguientes:

Nominal	ext.mm.	esp.mm.
8"	219,1	5,90
9"	244,5	6,30
10"	273,0	6,30
12"	323,9	7,10
14"	355,6	8,00
16"	406,4	8,80
18"	457,2	10,0

20"

508,0

11,0

-Pruebas: Tubo a tubo con agua a 50 Kg/cm²

-Roscas: Gas Whitworth DIN-2999 cónica, BS 21/38.

-Inspecciones: Se exigirá Certificado de ensayo del fabricante, así como Certificado de

Prueba por Laboratorio autorizado de dos muestras aleatorias por cada medida de tubería.

Accesorios de tuberías

Los accesorios de tubería en sus diversas formas responderán a los tipos siguientes:

-Bridas: La calidad del acero responderá a ST-35, con composición del acero de acuerdo a: C= 0,18%, P=0,05 %, S= 0,05%.

El ensayo mecánico responderá a lo siguiente:

Rotura 37-45 Kg/mm², Le = 24 Kg/mm², Alarg. = 25 %.

Las dimensiones y tolerancias responderán a la norma DIN-2502 (PN-16) llevando marcada la norma en el canto de la brida.

-Curvas: La calidad del acero responderá a ST-35, con composición del acero de acuerdo a: C= 0,18%, P=0,05 %, S= 0,05%

El ensayo mecánico responderá a lo siguiente:

Rotura 35-45 Kg/mm², L2 = 24 Kg/mm², Alarg. = 25 %.

Las dimensiones y tolerancias responderán a la norma DIN-2605 (Hamburguesa 3-D)

-Reducciones: La calidad del acero responderá a ST-35 con composición del acero de acuerdo a: C=0,18 %, P=0,05 %, S= 0,05%

El ensayo mecánico responderá a lo siguiente:

Rotura 35-45 Kg/mm², L₂ = 24 Kg/mm², Alarg. = 25 %.

Las dimensiones y tolerancias responderán a la norma DIN-2616.

Juntas de brida:

Serán de cartón de amianto prensado y aglomerado con elastómero sintético, respondiendo a las siguientes especificaciones:

Espesor	3 mm. (mín.)
Presión servicio	25 Kg/cm ²
Temperatura máxima	350 °C.
Resistencia al apriete	1.200 Kg/cm ² .
Peso específico	6 Kg/m ² (mínimo).

Tornillería:

Los tornillos serán hexagonales, dimensiones y tolerancias según DIN-931, resistencia marca 80,8 (DIN-267)

El ensayo mecánico responderá a lo siguiente:

Rotura = 80 Kg/mm², L_e = 64 Kg/mm².,

Alarg. = 12 %

Dureza Rochwell entre 18 y 31.

Las medidas se corresponden en la forma siguiente:

2"	4 - M 16
2 1/2"	8 - M 16
3"	8 - M 16
4"	8 - M 16
5"	8 - M 16

-Uniones roscadas:

La calidad del acero responderá a la norma ASTM-A-105 Gr. I con composición del acero: C= 0,35 %, Mn= 0,90 %, Si= 0,35 %, P=0,05%, S=0,05%, todos valores máximos.

El ensayo mecánico responderá a lo siguiente:

Rotura = 42,2 Kg/mm², L₂= 21,1 Kg/mm², Alarg. = 25 %.

Las dimensiones y tolerancias responderán a la norma ANSI B.16.11 (serie 2000), con los acoplamientos roscados según ANSI B.2.1.

Valvunería

Aislamiento de climatizadores, purgas y desagües:

Las válvulas serán de esfera, cierre por palanca manual a 90° (1/4 vuelta).

El paso es INTEGRAL, sin que se admitan reducciones respecto al diámetro nominal de la tubería a la que se acoplan.

- 2 1/2" y superiores:

Embridadas según DIN-2503 (PN-16) (longitud entre bridas según DIN-3357 CORTO)

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: Hierro (C.I. ASTM A126 B) en dos piezas atornilladas.

Esfera: Inoxidable (S-S ASTM A 217 CA-15)

Eje: Inoxidable (S-S ASTM A 276 tipo 240)

Asientos: PTFE (Teflón).

Palanca: Hierro S/especificación)

Se exigirán las siguientes condiciones de fabricación:

Acabado superficial según MSS-SP 55

Espesores de pared según API-6d.

Diseño anti fuego y antiestático según B.S.

- 2" e inferiores:

Roscadas según BSP (PN-16)

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: Latón forjado niquelado

Esfera: Latón durocromado

Eje: Latón durocromado

Asiento: PTFE (Teflón puro.)

Palanca: Acero pintado con epoxy.

-Retención:

Las válvulas serán de disco, para montaje entre bridas, PN-, DIN-2502, con el disco guiado por nervios del cuerpo.

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: Latón especial CuZn35Ni

Disco: Inox. X40 Cr13

Muelle: Inox. X10 CrNiMoTi 18/10

Anillo de centraje: Inox. X12 CrNi 17/7

-Seguridad:

Las válvulas serán angulares a resorte, escape conducido y presión regulable mediante tornillo protegido con capuchón precintable.

Dispondrán de palanca de prueba. La presión será regulable entre 2 y 6 Kg/cm².

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: Acero al carbono.

Muelle: AISI 304

Asiento: AISI 306

Filtros:

Los filtros de agua serán de tipo colador en Y embridados, bridas según DIN-2503(PN-16).

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: Fundición GG22.

Tapa: Fundición GG22.

Tamiz: Inox. AISI 304.

-Antivibratorios:

Los antivibratorios serán de tipo embridado en elastómero, PN-6, DIN-2502.

Los materiales de construcción serán:

Bridas;: Acero al carbono s/especificación

Fuelles: EPDM.

Refuerzos: Tela de nylon e hilo de acero trenzado.

-Mariposa:

Series de tipo WAFER para montaje entre bridas, cierre por palanca a 90 ° (1/4 vuelta) con fijación mediante muelle en posiciones intermedias.

Los materiales de construcción serán:

Cuerpo: H° F° ASTM A126 clase B

Mariposa: Acero inoxidable AISI-304.

Asiento: Neopreno.

Eje : Acero inoxidable AISI-304.

Aislamientos

-Conductos de chapa.

El material aislante estará constituido por fieltro de fibras de vidrio aglomerada con resinas termo endurecibles pegado a un papel Kraft de aluminio alquitranado que actúa como barrera de vapor.

El espesor será de 45 mm. y la conductividad térmica del aislamiento = 0,041 Kcal/h.m². °C mínimo a 20 °C.

El fieltro se adosará al conducto de chapa mediante malla galvanizada cosida con alambre entre secciones.

-Tuberías

Se aislarán mediante coquillas constituidas por fibras de vidrio dispuestas concéntricamente y ligadas por resinas termoendurecidas.

Conductividad térmica del aislamiento = 0,0344 Kcal/h.m².°C a 20 °C.

Los espesores responderán a la siguiente tabla:

4" y superiores: 40 mm.

Resto: 30 mm.

Posteriormente a la colocación de las coquillas en la tubería, se vendará el conjunto mediante venda de gasa, para una terminación de dos manos de imprimación asfáltica.

La colocación de coquillas será solapada en tramos rectos y mediante gajos en las curvas.

En el exterior, el remate será con aluminio de 0,8 mm. uniones con bordón y tornillos autorroscantes inoxidables; el solape será a favor del agua. Las curvas y remates serán siempre a gajos.

6. PRESUPUESTO

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1		CLIMATIZACIÓN			
1.1		PRODUCCIÓN DE ENERGÍA			
1.1.1	ud	Enfriadora de agua de 1234 Kws Enfriadora de agua, condensada por aire, con refrigerante R-134a, 3 compresores monotornillos con regulación continua 6,25 a 100 %, condensador con baterías de cobre y aletas de aluminio, ventiladores axiales, con 3 circuitos frigoríficos, evaporador de carcasa y tubos (Dry Expansion), válvula de expansión de tipo electrónico, resistencia antihielo en el evaporador hasta -28 °C de Tª ambiente. De las siguientes características: - Marca: Carrier - Modelo: 30XW-VZE - Potencia frigorífica: 1234 Kws/h - Tª ent/sal agua: 7 - 12 °C - Tª aire exterior: 35 °C - Rejillas de protección baterías condensadoras. - Tarjeta de comunicación LON Incluso mano de obra de montaje, amortiguadores, medios de elevación, conexionado hidráulico y eléctrico y puesta en marcha de la unidad.	4	101.616,95	406.467,80
1.1.3	ud	Caldera de gas de 394Kws Caldera de gas de 900 Kws con tres pasos de humos, de las siguientes características: - Marca: BAXI - Modelo: SGB 400 - Potencia útil: 394 Kws. Incluso mano de obra de montaje, medios de elevación, conexionado y pequeño material auxiliar.	4	18.553,71	74.214,84
1.1.4	ud	Carcasa autoportante Carcasa autoportante VIESSMANN para su ubicación en exteriores, formada por estructura autoportante, cerramientos en acero galvanizado con recubrimiento plásticos paredes, abatibles, ventilación inferior y superior, conteniendo en su interior circuito hidráulico, circuitos gas/humos, control y electricidad. Incluso mano de obra de montaje, amortiguadores, aislamiento térmico y acústico MO, medios de elevación, conexionado y puesta en marcha.	1	INCLUIDO	INCLUIDO
1.1.5	ud	Quemador para Gas Natural de 394 Kws Quemador modulante para gas natural, de las siguientes características: - Marca: BAXI - Modelo: SGB 400 - Rango de potencias: 394 Incluso puesta en marcha y rampa de gas con control electrónico de estanqueidad para suministro a 50 mbar de presión de red.	4	3.035,11	12.140,44

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.6	ml	Chimenea Acero Inoxidable Chimenea modular construida en acero inoxidable de doble envolvente con aislamiento de lana de roca y diámetro adecuado a la potencia de las calderas, con una longitud de 5 metros en vertical y 1 metro en horizontal. Estará completada de soportes, Te de limpieza, módulo de recogida de muestra, adaptador a caldera y cono de salida.	4	2.169,36	8.677,44
1.1.7	ud	Bombas dobles primario enfriadoras Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 80/160-11/2 - Motor: 15Kws a 1.450 Rpm - Caudal: 157,7 m³/h - Presión: 24,05 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	5.197,36	10.394,72
		Bombas dobles primario enfriadoras Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 65/160-7,5/2 - Motor: 15Kws a 1.450 Rpm - Caudal: 135,9 m³/h - Presión: 26,92 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	4.478,89	8.957,78
		Bombas dobles primario enfriadoras Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 80/160-11/2 - Motor: 15Kws a 1.450 Rpm - Caudal: 225,8 m³/h - Presión: 23,01 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	7.441,75	14.883,50
		Bombas dobles primario enfriadoras Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 80/160-11/2 - Motor: 15Kws a 1.450 Rpm - Caudal: 176,6 m³/h - Presión: 21,55 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	5.820,25	11.640,50

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.8	ud	Bombas dobles primario Calderas Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 50/125-3/2 - Motor: 2,2 Kws a 1500 Rpm - Caudal: 54,6 m³/h - Presión: 14,24 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	1.425,93	2.851,86
		Bombas dobles primario Calderas Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 80/160-11/2 - Motor: 2,2 Kws a 1500 Rpm - Caudal: 174,1 m³/h - Presión: 19,96 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	4.546,79	9.093,58
		Bombas dobles primario Calderas Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 32/125-1,1/2 - Motor: 2,2 Kws a 1500 Rpm - Caudal: 28,4 m³/h - Presión: 24,49 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	741,69	1.483,38
		Bombas dobles primario Calderas Grupo de bombeo doble tipo en linea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva) de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: 40/125-2,2/2 - Motor: 2,2 Kws a 1500 Rpm - Caudal: 32,7 m³/h - Presión: 13,9 m.c.a Incluso mano de obra de montaje, contrabridas, juntas, tornillos, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero normalizado.	2	853,99	1.707,98
1.1.12	ud	Cuadro regulación bombas locales Cuadro de regulación de bombas dotado de variadores de velocidad y sonda de presión, capaz de regular 5 bombas más una en reserva, de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: CR 45,0-6 SG + DDG 40 Incluso mano de obra de montaje, conexionado y tarjeta de comunicación para integración en sistema de control.	1	25.931,13	25.931,13

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.13	ud	Cuadro regulación bombas Mall Cuadro de regulación de bombas dotado de variadores de velocidad y sonda de presión, capaz de regular 2 bombas más una en reserva, de las siguientes características: - Marca: WILO - Modelo: CR 30,0-3 SG + DDG 40 Incluso mano de obra de montaje, conexionado y tarjeta de comunicación para integración en sistema de control.	1	9.047,79	9.047,79
1.1.14	ud	Depósito Expansión circuito de Frio Vaso de expansión con compresor para el circuito de frío de las siguientes características: - Marca: PNEUMATEX - Volumen: 1.500 lts - Presión de trabajo: 6 Bar. Incluso mano de obra de montaje y pequeño material auxiliar.	2	5.503,16	11.006,32
1.1.15	ud	Depósito expansión Calefacción Depósito de expansión con membrana recambiable de las siguientes características: - Marca: PNEUMATEX - Modelo: PND 500 - Volumen: 500 litros - Presión de Trabajo: 6 Bar Incluso mano de obra de montaje y conexionado eléctrico e hidráulico.	4	1.085,71	4.342,84
1.1.16	ml	Llenado de la instalación Llenado de la instalación formado por los siguientes elementos: - Válvula de corte de 1¼" - Filtro de 1¼" - Válvula antiretorno de 1¼" - Contador de 1¼" - By-pass llenado rápido con válvula de corte de 1¼" - Válvula presostática de 1" - Manómetro. - 2 Válvulas de corte de 1" Incluso tubería de acero galvanizado y aislamiento para impedir la congelación donde sea necesario.	5	526,00	2.630,00
1.1.17	ml	Red de purga Red de purga de la instalación mediante botellón de 4" en los puntos altos de la instalación, conducidos con tubería de 1/2" y válvula de corte, hasta colector de recogida, incluso este y su conexión a desagüe más próximo.	1	2.089,90	2.089,90
1.1.18	ml	Vaciado de la Instalación Vaciado de la instalación en los puntos bajos, formada por tubería de 1" y dos válvulas de corte, incluso conducido hasta desagüe más proximo.	12	251,79	3.021,48
1.1.19	ml	Colector Primario Frio DN-750 Colector fabricado en tubería de acero negro estirado sin soldadura DN-750 y longitud apropiada para las conexiones indicadas en el esquema de principio, aislado a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según normativa y terminado en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, incluso estructura metálica a base de perfiles normalizados y cunas de palastro curvado para su soportación.	1	13.036,26	13.036,26

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.20	ml	Colector Secundario Locales DN-550 Colector fabricado en tubería de acero negro estirado sin soldadura DN-550 y longitud apropiada para las conexiones indicadas en el esquema de principio, aislado a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según normativa y terminado en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, incluso estructura metálica a base de perfiles normalizados y cunas de palastro curvado para su soportación.	1	5.128,48	5.128,48
1.1.21	ml	Colector Secundario Mall DN-350 Colector fabricado en tubería de acero negro estirado sin soldadura DN-350 y longitud apropiada para las conexiones indicadas en el esquema de principio, aislado a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según normativa y terminado en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, incluso estructura metálica a base de perfiles normalizados y cunas de palastro curvado para su soportación.	3	1.455,43	4.366,29
1.1.22	ml	Colector Primario Calefacción DN-350 Colector fabricado en tubería de acero negro estirado sin soldadura DN-350 y longitud apropiada para las conexiones indicadas en el esquema de principio, aislado a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según normativa y terminado en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, incluso estructura metálica a base de perfiles normalizados y cunas de palastro curvado para su soportación.	1	1.455,43	1.455,43
1.1.23	ml	Tubería aislada con aluminio DN-350 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	127	321,84	40.873,68
1.1.24	ml	Tubería aislada con aluminio DN-300 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	736	264,14	194.407,04
1.1.25	ml	Tubería aislada con aluminio DN-250 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 250 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	35	230,64	8.072,40

n° orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.26	ml	Tubería aislada con aluminio DN-200 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 200 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	1909	168,91	322.449,19
1.1.27	ml	Tubería aislada con aluminio DN-150 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-150 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	322	100,09	32.228,98
1.1.28	ml	Tubería aislada con aluminio DN-125 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-125 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	58	101,11	5.864,38
1.1.29	ml	Tubería aislada con aluminio DN-100 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	161	77,69	12.508,09
1.1.30	ml	Tubería aislada con aluminio DN-65 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	15	44,56	668,40
1.1.31	ml	Tubería aislada con aluminio DN-50 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-50 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	23	34,01	782,23
1.1.32	ml	Tubería aislada con aluminio DN-40 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-40 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	23	30,79	708,17

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.33	ml	Tubería aislada con aluminio DN-32 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-32 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	23	27,93	642,39
1.1.35	ud	Válvula mariposa c/reductor DN 300 Válvula de mariposa mando por reductor, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN300 PN-10	12	496,06	5.952,72
1.1.37	ud	Válvula mariposa c/ reductor DN 200 Válvula de mariposa mando por reductor, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN200 PN-10	28	310,83	8.703,24
1.1.40	ud	Válvula mariposa DN 100 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN100 PN-10	8	149,04	1.192,32
1.1.43	ud	Válvula de equilibrado DN-300 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en fundición nodular GGG 50 con cono en bronce, con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN300	6	5.114,85	30.689,10
1.1.44	ud	Válvula de equilibrado DN-200 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en fundición nodular GGG 50 con cono en bronce, con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN200	6	2.016,36	12.098,16
1.1.47	ud	Válvula de equilibrado DN-100 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN100	4	671,43	2.685,72

n° orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.49	ud	Filtro en Y, DN-250 Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inoxidable, fig 821, bridas PN-16, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: MAW o similar aprobado - Tamaño: DN250	6	694,81	4.168,86
1.1.50	ud	Filtro en Y, DN-200 Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inoxidable, fig 821, bridas PN-16, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: MAW o similar aprobado. - Tamaño: DN200	6	412,94	2.477,64
1.1.51	ud	Filtro en Y, DN-125 Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inoxidable, fig 821, bridas PN-16, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: MAW o similar aprobado - Tamaño: DN125	4	229,76	919,04
1.1.52	ud	Válvula retención DN-250 Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en Bronce, muelles en acero inoxidable y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: RUBER-CHECK o similar aprobado - Tamaño: DN250	6	487,09	2.922,54
1.1.53	ud	Válvula retención DN-200 Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en Bronce, muelles en acero inoxidable y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: RUBER-CHECK o similar aprobado - Tamaño: DN200	6	350,24	2.101,44
1.1.54	ud	Válvula retención DN-125 Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en Bronce, muelles en acero inoxidable y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: RUBER-CHECK o similar aprobado - Tamaño: DN125	4	211,43	845,72
1.1.56	ud	Manguito antivibratorio DN-250 Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embridado de las siguientes características: - Marca: TORAFLEX o similar aprobado - Tamaño: DN250	12	272,47	3.269,64
1.1.57	ud	Manguito antivibratorio DN-200 Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embridado de las siguientes características: - Marca: TORAFLEX o similar aprobado - Tamaño: DN200	12	211,41	2.536,92
1.1.58	ud	Manguito antivibratorio DN-125 Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embridado de las siguientes características: - Marca: TORAFLEX o similar aprobado - Tamaño: DN125	8	148,58	1.188,64

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.1.60	ud	Termómetro de esfera Ø 100 mm Termómetro de esfera con caja de acero inoxidable de Ø 100 mm, con escala adecuada a la temperatura del fluido que mide. Incluso mano de obra y accesorios de montaje.	10	47,34	473,40
1.1.61	ud	Manómetro de esfera Ø 100 mm Manómetro de esfera con caja de acero inoxidable de Ø 100 mm y relleno de glicerina para amortiguar las vibraciones, con escala adecuada a la presión del circuito que mide. Incluso mano de obra, lira de dilatación, válvula de comprobación y pequeño material accesorio. Ud. 44	12	73,57	882,84
		Subtotal 1.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA			1.346.882,63
1.2		CLIMATIZACIÓN MALL			
1.2.1	ud	CLIMATIZADOR CL-PB01 Unidad de tratamiento de aire para la zona de Mall Planta Baja construida a base de paneles tipo sandwich con aislamiento de 50 mm de espesor montados sobre bastidor de perfiles de aluminio, terminación para intemperie, marca CARRIER, modelo 39 HXE, de las siguientes características: - Sección de recuperación, compuesta por: * Ventilador para extracción de aire de retorno: - Caudal: 10165m³/h - Presión: 15 mm.c.a * Juego de baterías con kit hidráulico compuesto por bomba, válvulas de corte y vaso de expansión. * Toma de aire exterior con compuerta de regulación manual. - Sección de enfriamiento gratuito por aire exterior compuesto por tres compuertas motorizadas. - Sección de filtrado de aire a base de filtros planos de fibra sintética con una eficiencia G4 según EN779, incluso detector de filtros sucios incorporado. - Sección de filtrado de aire a base de filtros de bolsas de fibra de vidrio con una eficiencia F7 según EN779, incluso detector de filtros sucios incorporado. - Sección de batería de intercambio térmico construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio de las siguientes características: * Batería de frío dotada de bandeja de recogida de condensados para una potencia frigorífica de 120 Kws para una temperatura de agua de 7/12 °C. - Sección de impulsión dotada de ventilador de tipo centrífugo de doble aspiración equilibrado estática y dinámicamente, motor eléctrico IP-55 clase F a 1.480 rpm, con transmisión mediante poleas y correas de las siguientes	9	13.448,76	121.038,84

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.2.2	ud	CLIMATIZADOR CL-PB02 Unidad de tratamiento de aire para la zona de Mall Planta Primera construida a base de paneles tipo sandwich con aislamiento de 50 mm de espesor montados sobre bastidor de perfiles de aluminio, terminación para intemperie, marca CARRIER, modelo 39 HXE, de las siguientes características: - Sección de recuperación, compuesta por: * Ventilador para extracción de aire de retorno: - Caudal: 9581 m³/h - Presión: 15 mm.c.a * Juego de baterías con kit hidráulico compuesto por bomba, válvulas de corte y vaso de expansión. * Toma de aire exterior con compuerta de regulación manual. - Sección de enfriamiento gratuito por aire exterior compuesto por tres compuertas motorizadas. - Sección de filtrado de aire a base de filtros planos de fibra sintética con una eficiencia G4 según EN779, incluso detector de filtros sucios incorporado. - Sección de filtrado de aire a base de filtros de bolsas de fibra de vidrio con una eficiencia F7 según EN779, incluso detector de filtros sucios incorporado. - Sección de batería de intercambio térmico construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio de las siguientes características: * Batería de frío dotada de bandeja de recogida de condensados para una potencia frigorífica de 133 Kws para una temperatura de agua de 7/12 °C. - Sección de impulsión dotada de ventilador de tipo centrífugo de doble aspiración equilibrado estática y dinámicamente, motor eléctrico IP-55 clase F a 1.480 rpm, con transmisión mediante poleas y correas de las siguientes	14	14.850,00	207.900,00
1.2.22	m2	CONDUCTO DE CHAPA AISLADO C/ ALUMINIO Conducto rectangular construido en chapa de acero galvanizada, con espesores según normas UNE, con parte proporcional de soportes, piezas especiales y mano de obra de montaje. Incluso aislamiento a base de manta de fibra de vidrio de 70 mm de espesor y chapa de aluminio de 0,6 mm.	2000	62,64	125.280,00
1.2.23	m2	CONDUCTO DE CHAPA AISLADO Conducto rectangular construido en chapa de acero galvanizada, con espesores según normas UNE, con parte proporcional de soportes, piezas especiales y mano de obra de montaje. Incluso aislamiento a base de manta de fibra de vidrio de 70 mm de espesor, con papel de aluminio y malla antipájaros.	1295	34,14	44.211,30
1.2.24	m2	CONDUCTO DE FIBRA DE VIDRIO Conducto rectangular contruido en fibra de vidrio de 25 mm de espesor con papel de aluminio en cara exterior, tipo CLIMAVER NETO, incluso parte proporcional de soportes y pequeño material auxiliar.	11031	16,88	186.203,28
1.2.25	ud	DIFUSOR LINEAL IMPULSION Difusor lineal KOOLAIR de 4 vías con plenum de chapa aislado para impulsión de aire a mall, incluso mano de obra de montaje y conducto flexible aislado desde conducto de impulsión. Se montarán formando línea continua con los difusores de retorno.	1235	111,30	137.455,50

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.2.26	ud	DIFUSOR LINEAL RETORNO Difusor lineal KOOLAIR de 4 vías sin plenum para retorno de aire del mall a plenum, incluso mano de obra de montaje. Se montarán formando linea continúa con los difusores de retorno.	700	29,00	20.300,00
1.2.28	ml	TUBERIA AISLADA CON ALUMINIO DN-100 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	175	72,85	12.748,75
1.2.29	ml	TUBERIA AISLADA CON ALUMINIO DN-80 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-80 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	628	56,33	35.375,24
1.2.30	ml	TUBERIA AISLADA CON ALUMINIO DN-65 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE, incluso terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor en las zonas vistas, exteriores y sala de máquinas.	46	42,84	1.970,64
1.2.31	ml	TUBERIA AISLADA DN-200 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 200 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	605	168,91	102.190,55
1.2.32	ml	TUBERIA AISLADA DN-150 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-150 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1061	100,09	106.195,49
1.2.33	ml	TUBERIA AISLADA DN-125 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-125 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	706	101,11	71.383,66
1.2.34	ml	TUBERIA AISLADA DN-100 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1843	77,69	143.182,67

n° orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.2.35	ml	TUBERIA AISLADA DN-80 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-80 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1955	60,40	118.082,00
1.2.36	ml	TUBERIA AISLADA DN-65 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	143	44,56	6.372,08
1.2.37	ud	VALVULA MARIPOSA DN 125 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN125 PN-10	36	613,12	22.072,32
1.2.38	ud	VALVULA MARIPOSA DN 150 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN150 PN-10	56	850,78	47.643,68
		Subtotal 1.2. CLIMATIZACIÓN MALL			1.509.606,00
1.3		CLIMATIZACION LOCALES			
1.3.84	ml	TUBERIA AISLADA DN-300 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 250 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1143	289,24	330.601,32
1.3.85	ml	TUBERIA AISLADA DN-250 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 250 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	709	247,74	175.647,66
1.3.86	ml	TUBERIA AISLADA DN-200 Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 200 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1385	194,55	269.451,75
1.3.87	ml	TUBERIA AISLADA DN-150 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-150 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1042	130,02	135.480,84

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.3.88	ml	TUBERIA AISLADA DN-125 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-125 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1160	101,11	117.287,60
1.3.89	ml	TUBERIA AISLADA DN-100 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	970	78,60	76.242,00
1.3.90	ml	TUBERIA AISLADA DN-80 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-80 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1067	60,40	64.446,80
1.3.91	ml	TUBERIA AISLADA DN-65 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	775	44,56	34.534,00
1.3.92	ml	TUBERIA AISLADA DN-50 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-50 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	253	34,01	8.604,53
1.3.93	ml	TUBERIA AISLADA DN-40 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-40 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	290	30,79	8.929,10
1.3.94	ml	TUBERIA AISLADA DN-32 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-32 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	35	27,93	977,55
1.3.95	ml	TUBERIA AISLADA DN-25 Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-25 mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	14	23,11	323,54
1.3.96	ud	VALVULA MARIPOSA DN 150 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN 150 PN-10	2	207,44	414,88

n° orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.3.97	ud	VALVULA MARIPOSA DN 125 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN 125 PN-10	12	188,53	2.262,36
1.3.98	ud	VALVULA MARIPOSA DN 100 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN100 PN-10	20	375,46	7.509,20
1.3.99	ud	VALVULA MARIPOSA DN 80 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN80 PN-10	60	137,80	8.268,00
1.3.100	ud	VALVULA MARIPOSA DN 65 Válvula de mariposa, mando por palanca, fabricadas en hierro fundido GG25 Rilsanizado, eje en acero inox. 13 % CR, mariposa en fundición nodular GGG50 y elastómero EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Tamaño: DN65 PN-10	168	129,02	21.675,36
1.3.101	ud	VALVULA ESFERA DN 50 Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150 °C, cuerpo, bola y eje de latón, asiento de teflón y palanca de acero recubierta de plástico, incluso mano de obra y pequeño material accesorio. - Tamaño: 2"	86	60,06	5.165,16
1.3.102	ud	VALVULA ESFERA DN 40 Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150 °C, cuerpo, bola y eje de latón, asiento de teflón y palanca de acero recubierta de plástico, incluso mano de obra y pequeño material accesorio. - Tamaño: 1½"	88	51,76	4.554,88
1.3.103	ud	VALVULA ESFERA DN 32 Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150 °C, cuerpo, bola y eje de latón, asiento de teflón y palanca de acero recubierta de plástico, incluso mano de obra y pequeño material accesorio. - Tamaño: 1¼"	10	45,66	456,60
1.3.104	ud	VALVULA ESFERA DN 25 Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150 °C, cuerpo, bola y eje de latón, asiento de teflón y palanca de acero recubierta de plástico, incluso mano de obra y pequeño material accesorio. - Tamaño: 1"	4	20,17	80,68

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
1.3.105	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-150 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN150	1	1.076,65	1.076,65
1.3.106	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-125 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN125	6	890,39	5.342,34
1.3.107	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-100 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN100	10	671,43	6.714,30
1.3.108	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-80 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN80	30	442,51	13.275,30
1.3.109	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-65 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vastago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, embridada, incluso equipo y mano de obra de montaje. - Marca: T&A - Modelo: STAF - Tamaño: DN65	84	301,68	25.341,12
1.3.110	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-50 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en AMETAL con preajuste de caudal y tomas de presión, roscada, incluso mano de obra de montaje y pequeño material accesorio. - Marca: T&A - Modelo: STAD - Tamaño: DN50	43	182,57	7.850,51

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta €/ Ud.	Venta Total €.
1.3.111	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-40 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en AMETAL con preajuste de caudal y tomas de presión, roscada, incluso mano de obra de montaje y pequeño material accesorio. - Marca: T&A - Modelo: STAD - Tamaño: DN40	44	172,87	7.606,28
1.3.112	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-32 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en AMETAL con preajuste de caudal y tomas de presión, roscada, incluso mano de obra de montaje y pequeño material accesorio. - Marca: T&A - Modelo: STAD - Tamaño: DN32	5	145,14	725,70
1.3.113	ud	VALVULA DE EQUILIBRADO DN-25 Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en AMETAL con preajuste de caudal y tomas de presión, roscada, incluso mano de obra de montaje y pequeño material accesorio. - Marca: T&A - Modelo: STAD - Tamaño: DN25	2	109,25	218,50
		Subtotal 1.3. CLIMATIZACION LOCALES			1.341.064,51
1.10		SISTEMA DE GESTION			
1.10.1	ud	PUESTO DE CONTROL	1	7.457,90	7.457,90
1.10.2	ud	CONTROLADORES	1	35.431,86	35.431,86
1.10.3	ud	EQUIPO PERIFERICO	1	82.292,48	82.292,48
1.10.4	ud	CONTADORES DE ENERGIA PARA LOCALES	1	INCLUIDO	INCLUIDO
1.10.5	ud	INSTALACION ELECTRICA	1	67.143,54	67.143,54
		Subtotal 1.10. SISTEMA DE GESTION			192.325,78
		TOTAL CAP. 1. CLIMATIZACIÓN			4.389.878,92

nº orden		DESCRIPCION	Uds.	Venta € / Ud.	Venta Total €.
TOTAL OFERTA :					4.389.878,92 €
I.V.A. no incluído					