



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LEÓN

Autor: María Teresa Meijide Ramos

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un centro comercial en León en la ETS de Ingeniería - ICAI de la
Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2022/23 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 Teresa Meijide Ramos

Fecha: 15/ 06/ 2023



Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha://



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LEÓN

Autor: María Teresa Meijide Ramos

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LEÓN

Autor: Meijide Ramos, María Teresa.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

Para ayudar a mejorar la calidad de vida y el bienestar de los clientes, empleados y visitantes de un centro comercial, es necesario garantizar un ambiente cómodo, seguro y saludable para todos los que entran en el edificio.

El objetivo principal de este proyecto se basa en el correcto desarrollo del sistema de climatización de un centro comercial situado en la ciudad de León, así como sus posibles ventajas y desventajas. Puesto que se trata de un tipo de edificios con un alto consumo energético, se analizará la eficiencia energética del sistema actual para determinar si hay alguna forma de mejorarla. Todo esto supone una serie de desafíos que incluyen: el aumento del coste energético, la necesidad de una mayor inversión para mejorar los equipos existentes y la dificultad para garantizar que se cumplan las normas ambientales.

Además, se considerarán otros factores importantes para conseguir una adecuada instalación de climatización como: las condiciones meteorológicas, la ubicación geográfica y orientación de las diferentes estancias, el grado de ocupación, la iluminación, la superficie de cada sala y el ruido y la seguridad del sistema de climatización.

En primer lugar, para llevar a cabo el proyecto, tendrá lugar el cálculo de las cargas en los regímenes de invierno y de verano. Dichos cálculos se obtendrán a través de las temperaturas más desfavorables de la ciudad en cada estación. En verano, se considerará la hora del mes que dé lugar a la mayor carga térmica, mientras que en invierno se utilizarán las temperaturas mínimas.

Una vez realizado el análisis de cargas (sensibles y latentes), tanto para invierno como para verano, se determinará el caudal de aire de ventilación exterior y el necesario para aclimatar el interior del edificio.

Posteriormente, se diseñarán las instalaciones de tuberías y conductos y a continuación, se seleccionarán los equipos de climatización necesarios (bombas, grupos frigoríficos, calderas,

climatizadores, difusores) cuya finalidad es la de soportar las cargas térmicas de cada estancia, así como garantizar la comodidad de las personas en su interior.

Para asegurar que se cumple con la normativa vigente, en el diseño de la instalación del sistema de climatización y la selección de los equipos oportunos, se empleará la normativa dictada por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE).

Por último, para la entrega del proyecto se llevará a cabo un presupuesto económico de implantación de la obra.

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LEÓN

Autor: Meijide Ramos, María Teresa.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

To help improve the quality of life and well-being of customers, employees, and visitors of a shopping mall, it is necessary to ensure a comfortable, safe, and healthy environment for everyone entering the building.

The main objective of this project is based on the proper development of the air conditioning system of a shopping mall located in the city of León, along with its potential advantages and disadvantages. Since these types of buildings have high energy consumption, the energy efficiency of the current system will be analysed to determine if there are any ways to improve it. All of this poses a series of challenges, including increased energy costs, the need for greater investment to improve existing equipment, and the difficulty of ensuring compliance with environmental regulations.

Additionally, other important factors will be considered to achieve an adequate installation of the air conditioning system, such as weather conditions, geographical location and orientation of different spaces, occupancy levels, lighting, room surface area, and the noise and safety of the air conditioning system.

Firstly, to carry out the project, calculations will be made for both winter and summer loads. These calculations will be based on the most unfavourable temperatures of the city in each season. In summer, the hour of the month resulting in the highest thermal load will be considered, while in winter, the minimum temperatures will be used.

Once the analysis of sensible and latent loads is completed for both winter and summer, the required outdoor ventilation air flow and the necessary airflow to condition the interior of the building will be determined. Subsequently, piping and ductwork installations will be designed, followed by the selection of the necessary air conditioning equipment (pumps, refrigeration units, boilers, air handlers, diffusers) aimed at supporting the thermal loads of each space and ensuring people's comfort inside.

To ensure compliance with current regulations, the design of the air conditioning system installation and the selection of appropriate equipment will adhere to the regulations stipulated by the Thermal Installations in Buildings Regulation (RITE).

Finally, an economic budget for the implementation of the project will be prepared for its delivery.

ÍNDICE

Capítulo 1. Memoria.....	4
1.1 Objetivo del proyecto	4
1.2 Descripción del edificio.....	4
1.3 Normativa aplicada.....	6
1.4 Datos de partida e hipótesis de diseño.....	7
1.4.1 Condiciones climáticas exteriores.....	7
1.4.2 Condiciones climáticas interiores	8
1.4.3 Características estructurales.....	8
1.4.4 Iluminación y Ocupación	9
1.5 Objetivos de desarrollo sostenible.....	9
1.6 Cálculo de cargas.....	11
1.6.1 Cálculo de cargas de verano.....	11
1.6.2 Cálculo de cargas de invierno.....	13
1.6.3 Resumen cálculo de cargas	14
1.7 Cálculo de tuberías	20
1.7.1 Cálculo de los caudales.....	20
1.7.2 Cálculo de los diámetros de las tuberías.....	26
1.7.3 Cálculo de las bombas y dimensionamiento.....	26
1.8 Cálculo de conductos.....	27
1.9 Selección de equipos	28
1.9.1 Bombas	28
1.9.2 Grupos Frigoríficos.....	29
1.9.3 Calderas	30
1.9.4 Climatizadores.....	30
1.9.5 Difusores	31
Capítulo 2. Anexos.....	35
2.1 Cálculo de cargas.....	35
2.1.1 Cálculo de cargas de verano.....	35
2.1.2 Cálculo de cargas de invierno.....	50
2.2 Cálculo de tuberías	58
2.2.1 Cálculo de tuberías de agua fría	58
2.2.2 Cálculo de tuberías de agua caliente	62
2.3 Cálculo de conductos.....	65

2.3.1 Planta baja	65
2.3.2 Planta Plaza	66
2.4 Tablas y diagramas.....	67
Capítulo 3. Planos.....	88
3.1 Tuberías	88
3.1.1 Planta baja	88
3.1.2 Planta plaza.....	89
3.2 Conductos.....	90
3.2.1 Planta baja	90
3.2.2 Planta plaza.....	91
Capítulo 4. Equipos seleccionados.....	93
4.1 Grupos frigoríficos	93
4.2 Caldera	105
4.3 Bombas.....	109
4.3.1 Agua caliente.....	109
4.3.2 Agua fría.....	124
4.4 Climatizadores.....	140
4.5 Difusores	142
Capítulo 5. Pliego de condiciones	167
5.1 Objeto y alcance	167
5.2 Aislamiento térmico	168
5.3 Compuertas cortafuegos	169
5.4 Conductos flexibles	170
5.5 Compensadores de dilatación.....	170
5.6 Difusores y rejillas.....	171
5.7 Elementos de regulación y control	172
5.8 Valvulería.....	172
5.9 Bombas.....	173
5.10 Elementos antivibratorios.....	174
5.11 Acometidas de agua a equipos y redes.....	175
5.12 Pruebas y ensayos.....	175
5.13 Recepción.....	178
Capítulo 6. Presupuestos	181

Capítulo 1. MEMORIA

1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en realizar el dimensionamiento de la instalación de climatización para un Centro Comercial situado en la ciudad de León. Para ello, se empleará la normativa dictada por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), el Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDAE) y los conceptos aprendidos a lo largo del grado.

Para poder llevar a cabo el diseño del sistema, habrá que tener en cuenta el clima de la ciudad de León para el posterior cálculo de las cargas tanto de invierno como de verano. A continuación, se diseñarán los conductos, las tuberías y el resto de los equipos necesarios, de manera que se puedan encontrar soluciones y mejoras actuales que supongan un menor presupuesto.

A nivel personal, este trabajo representa un desafío importante y emocionante, ya que implica aprender nuevos conceptos y conocimientos sobre las técnicas de climatización más actualizadas, lo cual hace que este tema sea particularmente interesante.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio a estudiar es un Centro Comercial situado en la ciudad de León. Dicho Centro Comercial está constituido por un único edificio que dispone de planta baja, planta plaza y cubierta. Además, la edificación cuenta con un garaje que está distribuido en dos plantas sótano.

Tanto la planta baja como la planta plaza están destinadas al mall, zonas comunes, locales comerciales, locales de restauración y oficinas. Mientras que en la planta cubierta se

encuentra el espacio reservado para las unidades que impulsarán aire exterior a cada uno de los correspondientes locales.

Los aseos de las zonas comunes se ventilarán a través de los patinillos por donde discurrirán los conductos de extracción forzada, o bien a través de las ventanas propias de cada aseo.

En el caso particular de los locales dedicados a restauración, éstos dispondrán de una canalización para la extracción de humos, a la cual el ocupante realizará la instalación de extracción de la cocina, incluyendo el ventilador, filtros de agua y sistema de extinción.

Las estancias a climatizar serán: el mall y las zonas comunes, los locales de superficie inferior a 1000m² y los locales de superficie superior a 1000m². Estos últimos dispondrán de producción propia independiente, dejando una previsión para su futura instalación. Estos locales son:

LOCAL	SUPERFICIE COMPUTABLE (m ²)
Local 0.001	2.359
Local 0.037	2.627
Local 0.040	11.172
Local 1.27	3.960
Local 1.54	1.588
Local -2.01	-

Tabla 1. Locales de superficie superior a 1000m²

Para el local -2.01, al estar ubicado en el sótano-2, será preferible prever otro tipo de sistema de climatización.

El espacio reservado en cubierta para estos equipos se refleja en los planos de arquitectura, siendo labor de los arrendatarios o propietarios, la colocación de los mismos.

1.3 NORMATIVA APLICADA

La instalación de climatización cumplirá, tanto en los equipos suministrados como en el montaje, toda la normativa legal vigente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE).
- Norma básica de la edificación. "Condiciones Acústicas en los Edificios" NBE-CA-88 (B.O.E. 8/10/88)
- Norma básica de la edificación "Condiciones Térmicas en los Edificios", NBE-CT-79
- Ordenanzas Municipales
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (B.O.E. 6/12/77) e instrucciones técnicas complementarias (B.O.E. 3/2/78).
- Reglamento de Aparatos a Presión (B.O.E. 29/5/79) e instrucciones complementarias, así como sus sucesivas modificaciones.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD 842/2002 (2 de agosto 2002).
- Normativa UNE de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de León.
- Ordenanzas de Medio Ambiente del Ayuntamiento de León.

1.4 DATOS DE PARTIDA E HIPÓTESIS DE DISEÑO

A continuación, se mostrarán los datos de partida para llevar a cabo la climatización del Centro Comercial.

1.4.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTERIORES

Las condiciones climáticas más desfavorables se hallarán de acuerdo al percentil del 99% en invierno y del 1% en verano. Los distintos datos obtenidos de las temperaturas exteriores para el centro comercial se encuentran en la tabla de condiciones exteriores de León, adjunta en *Tablas y diagramas* del capítulo *Anexos*.

A continuación, se muestra la ubicación del centro comercial:

LATITUD	42° 35' 20''
LONGITUD	05° 38' 58'' W
ALTITUD	916m

Tabla 2. Ubicación Geográfica

1.4.1.1 Invierno

De acuerdo al percentil del 99%:

TEMPERATURA SECA EXTERIOR	-3,8°C
TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR	-
TEMPERATURA TERRENO	8°C

Tabla 3. Tabla condiciones climáticas exteriores invierno

1.4.1.2 Verano

De acuerdo al percentil del 1%:

TEMPERATURA SECA EXTERIOR	30°C
TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR	22,2°C
TEMPERATURA TERRENO	-

Tabla 4. Tabla condiciones climáticas exteriores verano

1.4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS INTERIORES

Para establecer unas buenas condiciones climáticas interiores, es necesario seguir la normativa RITE. Dicha normativa dice que la temperatura óptima para asegurar la comodidad de las personas está entre los 23°C-24°C en verano (humedad relativa 45%-60%) y entre los 21°C-23°C (humedad relativa 40%-50%) en invierno.

1.4.2.1 Invierno

TEMPERATURA SECA INTERIOR	22°C
HUMEDAD RELATIVA (%)	40%-50%

Tabla 5. Condiciones climáticas interiores invierno

1.4.2.2 Verano

TEMPERATURA SECA INTERIOR	25°C
HUMEDAD RELATIVA (%)	50%

Tabla 6. Condiciones climáticas interiores verano

1.4.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

Dependiendo del tipo de cerramiento, hay que tener en cuenta los distintos coeficientes de transmisión a la hora de calcular las cargas.

Además, se asignará un factor de ganancia solar (FGS) para los cristales de 0,48.

TIPO DE CERRAMIENTO	COEFICIENTE (Kcal/h·m ² ·°K)
CRISTALES (k)	2,60 Kcal/h·m ² ·°K
MUROS EXTERIORES (k)	0,65 Kcal/h·m ² ·°K
TABIQUES (k)	1,20 Kcal/h·m ² ·°K
TEJADOS (k)	0,46 Kcal/h·m ² ·°K
SUELOS INTERIORES (k)	1,10 Kcal/h·m ² ·°K
SUELOS EXTERIORES (k)	1,10 Kcal/h·m ² ·°K
TECHOS (k)	2,02 Kcal/h·m ² ·°K
PUERTAS (k)	2,00 Kcal/h·m ² ·°K

Tabla 7. Parámetros de cerramiento

1.4.4 ILUMINACIÓN Y OCUPACIÓN

Las personas desprenden calor, es por ello que este factor debe tenerse en cuenta a la hora de realizar el cálculo de cargas internas. El calor desprendido puede ser sensible, que se debe a un aumento de temperatura en el establecimiento, o latente, que se debe a un cambio de fase de un material, pero sin que varíe la temperatura. Para todas las personas dentro del centro comercial, se ha considerado una carga sensible de 57Kcal/h y una carga latente de 55Kcal/h.

En cuanto a iluminación, se ha tenido en cuenta un valor de 20 W/m² para dicho valor al realizar los cálculos.

1.5 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La climatización está estrechamente alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. Los ODS son un conjunto de 17 objetivos globales adoptados en 2015 para abordar los desafíos más urgentes que enfrenta nuestro mundo, incluyendo la pobreza, la desigualdad, el cambio climático y la degradación del medio ambiente. En el caso del sistema de climatización que se ha diseñado, los objetivos que tienen mayor relación con la instalación son los siguientes:

- **ODS 3: Salud y Bienestar:** Con el fin de asegurar un futuro sostenible, este proyecto se enfoca en mejorar el bienestar de todas las personas. A lo largo de este proyecto, se ha observado que el sistema de climatización se compone principalmente de dos aspectos: la ventilación y el acondicionamiento del aire interior.

Fomentar una adecuada ventilación en todos los hogares y espacios interiores resulta crucial para eliminar posibles contaminantes presentes en el aire y reemplazarlos con aire fresco del exterior. Esto reduce el riesgo de transmisión de enfermedades. Además, debido a la aparición de la pandemia a finales de 2019, la adopción de sistemas de ventilación adecuados se ha vuelto indispensable. Por otro lado, el

acondicionamiento del aire interior se refiere al ajuste de la temperatura de dicho flujo (calefacción o refrigeración) con el objetivo de brindar mayor comodidad a las personas.

Por lo tanto, el sistema de climatización desarrollado en este proyecto se alinea estrechamente con el objetivo 3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que conlleva una mejora significativa en el bienestar de las personas.

- **ODS 7: Acceso a Energía Asequible y No Contaminante:** La climatización sostenible ayuda a mejorar el acceso a la energía a través de la reducción del consumo de energía y el uso de energías renovables, como la energía solar, geotérmica y biomasa. Para finales del año 2030, esta meta busca un consumo de energía más sostenible y cuya disposición se encuentre al alcance de todos, encontrando un equilibrio entre calidad y precio.
- **ODS 9: Innovación e Infraestructura Industrial:** La climatización sostenible promueve la innovación y el desarrollo de infraestructura en tecnologías eficientes y renovables, como los sistemas de climatización con energía solar, geotérmica y biomasa. En el caso del sistema de climatización que se ha desarrollado, los equipos se han seleccionado para encontrar el balance entre precio y rendimiento energético.
- **ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles:** La climatización sostenible es esencial para garantizar que las ciudades y comunidades sean más sostenibles al proporcionar un ambiente cómodo y saludable para los ocupantes de los edificios, reduciendo el consumo de energía y mejorando la calidad del aire.

En resumen, la climatización tiene un papel importante en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ya que ayuda a reducir el consumo de energía, promover el uso de energías renovables, mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

1.6 CÁLCULO DE CARGAS

Se llevará a cabo el cálculo de las cargas de invierno y verano, teniendo en cuenta los datos previos y contemplando los escenarios más adversos. Es fundamental tener en cuenta las características de cada edificio, como su orientación, los coeficientes de los cristales y los muros.

Las cargas se dividen en cargas externas e internas. Las cargas externas son generadas por la radiación solar que atraviesa las ventanas y los muros, mientras que las cargas internas son producidas por el calor emitido por las personas, los equipos y la iluminación.

Dentro de la categorización de cargas externas e internas, encontramos una subcategorización en cargas latentes y sensibles. La carga sensible ocasiona cambios en la temperatura, mientras que la carga latente produce variaciones en la humedad. Dependiendo si se está calculando la carga de invierno o verano, se debe considerar ambas cargas o solo una de ellas. En el caso del cálculo de las cargas de invierno, solo se toma en cuenta un tipo de carga. Sin embargo, al calcular las cargas de verano, es indispensable considerar ambas cargas.

1.6.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Para el cálculo de cargas de verano, hay que tener en cuenta el caso más desfavorable. Por lo tanto, se utilizarán los datos del mes de julio, ya que a las 16h de este mes se da el calor más extremo.

El cálculo de cargas de verano para un establecimiento, se lleva a cabo teniendo en cuenta las siguientes cargas que aportan calor a los locales: el calor interno, ganancia por el calor transmitido por el cristal, ganancia por el calor transmitido por las paredes y los techos y ganancia por el calor transmitido por los locales que no se encuentran climatizados.

1.6.1.1 El calor interno

El calor interno es la suma del calor que desprenden las personas, las luces y los equipos u objetos. Por lo tanto, hay que tener en cuenta estos tres factores: la ocupación de cada establecimiento, su alumbrado y los equipos de cada local.

1.6.1.1.1 Ocupación

El calor interno que genera la ocupación es igual al número total de personas en la sala por la carga sensible de cada persona, que como se ha mencionado anteriormente es igual a 57 W/persona. La ocupación estimada es de 8 m²/persona.

$$Calor_{InternoPersonas}\left(\frac{kcal}{h}\right) = n^{\circ} personas * 57$$

1.6.1.1.2 Alumbrado

La fórmula para calcular el calor desprendido por el alumbrado es la siguiente:

$$Calor_{InternoAlumbrado}\left(\frac{kcal}{h}\right) = Área * W * 0,86 * 1,25$$

Siendo W un dato de partida igual a 20W/m². Se multiplica por el área y posteriormente por 0,86 para pasar de Watios a Kcal/h. Por último, se considera el alumbrado como fluorescente por lo que habrá que se multiplica por un valor de 1,25.

1.6.1.1.3 Equipo

El calor generado por los equipos u objetos que se encuentran en las distintas salas se obtiene multiplicando $W=20W$ (sacado de los datos de partida) por 0,86 para pasar a Kcal/h.

$$Calor_{InternoEquipo}\left(\frac{kcal}{h}\right) = W * 0,86$$

1.6.1.2 Ganancia por el calor transmitido por el cristal

El calor transmitido por el cristal es resultado del producto de la superficie de cada sala, la ganancia solar ($G=38$) y el factor solar de las ventanas ($F=0,48$).

$$Calor_{Cristal}\left(\frac{kcal}{h}\right) = Área * G * F$$

1.6.1.3 Ganancia por el calor transmitido por las paredes y los techos

Los techos y las paredes también desprenden calor. Este calor es producto de la superficie de cada local, la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior (ΔT dependerá de la orientación del local) y el coeficiente de transmisión de cerramientos ($K=0,65$ para paredes y $K=0,46$ para el tejado).

$$Calor_{Paredes_Techos}\left(\frac{kcal}{h}\right) = Área * \Delta T * K$$

1.6.1.4 Ganancia por el calor transmitido por los locales que no se encuentran climatizados

La ganancia por el calor transmitido por los locales se tendrá en cuenta cuando alguno de los locales colindantes no esté climatizado. Su fórmula es igual a la de la ganancia por el calor transmitido por las paredes y los techos, siendo los valores de sus parámetros iguales también.

$$Calor_{Paredes_Colindantes}\left(\frac{kcal}{h}\right) = Área * \Delta T * K$$

1.6.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

La consideración del calor interno es favorable al calcular las cargas de invierno, lo que significa que solo es necesario tener contemplar las cargas externas. Mediante la siguiente fórmula se realiza el cálculo de las cargas de invierno:

$$Ganancia_{Paredes_Colindantes\left(\frac{kcal}{h}\right)} = f_v * \Delta T * K * S * C.p.régimen$$

En la fórmula, se utiliza la variable K como el factor de transmisión, ΔT representa la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior, f_v es el factor del viento, y $C.p.régimen$ es el coeficiente relacionado con la orientación.

A continuación, se muestran los diferentes factores de viento y coeficientes para las diferentes orientaciones:

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. (SIN CRISTAL)	N	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	1,15	1,15
CUBIERTA	H	1,00	1,15
SUELO		1,00	1,15
LNC		1,00	1,00
(Superficies a Locales No Climatizados)			

Tabla 8. Factores de viento y coeficientes

1.6.3 RESUMEN CÁLCULO DE CARGAS

1.6.3.1 Cargas planta baja

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA NORTE		
LOCAL 0,024 (Calculada)	60666	46675,92

LOCAL 0,010	12888,09	9915,99
LOCAL 0,011	8217,94	6322,81
LOCAL 0,013	59532,34	45803,69
LOCAL 0,018-0,028	4584,56	3527,320
LOCAL 0,021	56013,14	43096,05
LOCAL 0,030	49705,28	38242,84
OFICINAS	11271,77	8672,40

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA NORESTE		
LOCAL 0,037 (Calculada)	188438	165523,39

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA NOROESTE		
LOCAL 0,002 (Calculada)	22275	17173,85
LOCAL 0,004	23547	18154,56
LOCAL 0,005	6202,02	4781,71
LOCAL 0,006	26772,19	20641,15
LOCAL 0,007	22511,70	17356,35
LOCAL 0,008	23634,19	18221,77

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA SUR		
LOCAL 0,064 (Calculada)	20713	16393,71
LOCAL 0,054	51341,14	40635,03
LOCAL 0,057	3616,17	2862,08
LOCAL 0,058	5260,05	4163,17
LOCAL 0,059	4747,74	3757,69
LOCAL 0,060	4011,45	3174,94
LOCAL 0,061	2153,76	1704,64
LOCAL 0,062	13058,19	10335,16
LOCAL 0,066-0,072	2345,73	1856,57
LOCAL 0,067	13660,27	10811,68
LOCAL 0,068	13217,07	10460,91
LOCAL 0,069	11535,62	9130,09
LOCAL 0,070	13229,68	10470,88
LOCAL 0,071	17619,42	13945,23

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA ESTE		
LOCAL 0,040 (Calculada)	624072	522816,25
LOCAL 0,038	6201,12	5194,98
LOCAL 0,039	5763,42	4828,30
LOCAL 0,043-0,045	2217,73	1857,91

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA OESTE		
LOCAL 0,001 (Calculada)	167368	143687,73

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA CENTRO		
LOCAL 0,087(Calculada)	9355	6915,52
LOCAL 0,046	2314,05	1710,62
LOCAL 0,047	7679,17	5676,69
LOCAL 0,048	4492,58	3321,06
LOCAL 0,049	5280,63	3903,61
LOCAL 0,050	30551,28	22584,50
LOCAL 0,051	5701,58	4214,79
LOCAL 0,052	4324,06	3196,49
LOCAL 0,053	3858,93	2852,65
LOCAL 0,077	5459,59	4035,91
LOCAL 0,078A	7060,52	5219,37
LOCAL 0,078B	8657,85	6400,16
LOCAL 0,079	10208,42	7546,40
LOCAL 0,080	6342,76	4688,78
LOCAL 0,081	7478,56	5528,40
LOCAL 0,082-0,086	10703,69	7912,52
LOCAL 0,087	9311,99	6883,73
LOCAL 0,088	6428,90	4752,45
LOCAL 0,089	3889,08	2874,93
LOCAL 0,090	7894,44	5835,82
LOCAL 0,091	6149,40	4545,84
LOCAL 0,092	6979,32	5159,34
LOCAL 0,093	7660,47	5662,87

LOCAL 0,094	8278,02	6119,38
LOCAL 0,095	8982,10	6639,86
LOCAL 0,096	5511,07	4073,96
LOCAL 0,097	16910,58	12500,85
LOCAL 0,098	6407,75	4736,67
LOCAL 0,099	7281,94	5383,05
LOCAL 0,101	9980,11	7377,30
LOCAL 0,102A	5734,04	4238,61
LOCAL 0,103	7655,95	5659,28
LOCAL 0,104	7112,06	5257,24
LOCAL 0,105	5264,93	3891,84
LOCAL 0,106	5860,25	4331,90
LOCAL 0,107	6308,43	4663,20
LOCAL 0,108	5042,68	3727,55
LOCAL 0,109	6639,26	4907,75
LOCAL 0,110-0,114	5819,68	4301,91
LOCAL 0,115-0,117	5736,99	4240,78
LOCAL 0,118	5188,11	3835,05
LOCAL 0,119	4308,99	3185,21
LOCAL 0,120-0,122	4653,44	3439,82
LOCAL 0,123	9196,25	6797,87
LOCAL 0,124	8040,42	5943,48
LOCAL 0,125	9757,92	7213,06
LOCAL 0,126	12525,39	9258,78
LOCAL 0,128	5685,76	4202,92
LOCAL 0,129	4226,78	3124,44
LOCAL 0,130	3442,52	2544,71
LOCAL 0,131	3436,56	2540,31
LOCAL 0,132	5435,38	4017,83
LOCAL 0,133	5673,26	4193,67
LOCAL 0,134.0,138	1699,67	1256,45

Tabla 9. Resumen cálculo de cargas planta baja

1.6.3.2 Cargas planta plaza

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA NORTE		
LOCAL 1,23 (Calculada)	30706	29307,17

LOCAL 1,13	10274,17	9806,12
LOCAL 1,14	7068,47	6746,46
LOCAL 1,15	7066,84	6744,90
LOCAL 1,17	54292,43	51819,105
LOCAL 1,19	4663,49	4451,04
LOCAL 1,20	5045,01	4815,18
LOCAL 1,21	9325,57	8900,73
LOCAL 1,22	8514,24	8126,37
LOCAL 1,24	12819,65	12235,64
LOCAL 1,25	12835,45	12250,72
LOCAL 1,26	17646,36	16842,47
LOCAL 1,28	12163,02	11608,92
LOCAL 1,29	12850,62	12265,21
LOCAL 1,30	3785,85	3613,39

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA NOROESTE		
LOCAL 1,05 (Calculada)	24238	22550,30
LOCAL 1,01	6651,79	6188,62
LOCAL 1,02	20604,75	19201,65
LOCAL 1,03	6651,79	6188,62
LOCAL 1,04	27920,91	25976,76
LOCAL 1,06	4540,93	4224,74
LOCAL 1,07	21579,36	20076,79
LOCAL 1,08	20786,51	19339,14
LOCAL 1,09	2668,97	2482,93
LOCAL 1,10	20209,911	18802,69
LOCAL 1,11	15011,54	13966,28

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA SUR		
LOCAL 1,44 (Calculada)	17722	16523,59
LOCAL 1,35	50419,78	47010,26
LOCAL 1,38	9051,37	8439,29
LOCAL 1,39	55148,20	51418,93
LOCAL 1,40	4968,35	4632,37
LOCAL 1,41	4842,90	4515,41

LOCAL 1,42	4179,13	3896,52
LOCAL 1,43	2301,59	2145,95
LOCAL 1,45	5578,45	5201,21
LOCAL 1,47	36265,87	33813,47
LOCAL 1,49	21690,29	20223,54
LOCAL 1,50	7556,94	7045,92
LOCAL 1,52	29564,28	27565,06
LOCAL 1,54	107965,13	100664,23

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA OESTE		
LOCAL 1,89 (Calculada)	4639	3991,53
LOCAL 1,58	4720,63	4061,77

	CARGAS DE VERANO	CARGAS DE INVIERNO
ZONA CENTRO		
LOCAL 1,70 (Calculada)	10198	9117,43
LOCAL 1,59	6940,37	6204,97
LOCAL 1,60	5730,31	5123,13
LOCAL 1,61	7967,59	7123,35
LOCAL 1,62A	10164,27	9087,28
LOCAL 1,63	3250,56	2906,13
LOCAL 1,64	14588,09	13042,35
LOCAL 1,65	8228,65	7356,75
LOCAL 1,66	5398,35	4826,34
LOCAL 1,67-1,71	10198	9117,43
LOCAL 1,72	5333,59	4768,45
LOCAL 1,73	5118,34	4576,01
LOCAL 1,74	8323,89	7441,90
LOCAL 1,75	4679,41	4183,59
LOCAL 1,76	5882,06	5258,80
LOCAL 1,77	6389,79	5712,73
LOCAL 1,78	7591,91	6787,48
LOCAL 1,79	8175,67	7309,39
LOCAL 1,80	4183,39	3740,12
LOCAL 1,81	13185,83	11788,67
LOCAL 1,82	3674,85	3285,47

LOCAL 1,83	5329,47	4764,76
LOCAL 1,84A-1,84B	3408,42	3047,27
LOCAL 1,85	6904,89	6173,25
LOCAL 1,86A-1,86B	3408,42	3047,27
LOCAL 1,87	6904,89	6173,25
LOCAL 1,88	3732,04	3336,60

Tabla 10. Resumen cálculo de cargas planta plaza

1.7 CÁLCULO DE TUBERÍAS

El diseño de la red de tuberías se ha basado en las cargas de invierno y verano previamente calculadas. Esta red de tuberías suministrará el agua caliente y fría necesaria para cada área. Es de vital importancia tener en consideración que no se deben exceder una velocidad máxima de 2 m/s y una pérdida de carga de 30 mm.c.a./ml.

1.7.1 CÁLCULO DE LOS CAUDALES

Para determinar los caudales de cada tubería (Q), se ha utilizado la siguiente ecuación:

$$Q \left(\frac{l}{h} \right) = \frac{Pot \left(\frac{kcal}{h} \right)}{\Delta T(^{\circ}C)}$$

El término $Pot \left(\frac{kcal}{h} \right)$ representa la potencia total efectiva de los locales. El término ΔT se refiere al incremento térmico. Su valor es de 10°C cuando se calculan tuberías que transportan agua caliente y de 5°C cuando se calculan tuberías que transportan agua fría.

A continuación, se muestran las tablas con los caudales de agua fría y de agua caliente para cada local de las dos plantas.

1.7.1.1 Cálculo de los caudales de la planta baja

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA NORTE		
LOCAL 0,024	12133,200	4667,592
LOCAL 0,010	2577,618	991,599
LOCAL 0,011	1643,588	632,281

LOCAL 0,013	11906,468	4580,369
LOCAL 0,018-0,028	916,912	352,732
LOCAL 0,021	56013,14	4309,605
LOCAL 0,030	9941,056	3824,284
OFICINAS	2254,354	867,24

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA NORESTE		
LOCAL 0,037	37687,600	16552,339

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA NOROESTE		
LOCAL 0,002	4455	1717,385
LOCAL 0,004	4709,400	1815,456
LOCAL 0,003-0,005	1240,400	478,171
LOCAL 0,006	5354,438	2064,115
LOCAL 0,007	4502,340	1735,635
LOCAL 0,008	4726,838	1822,177

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA SUR		
LOCAL 0,064	4142,600	1639,371
LOCAL 0,054	10268,230	4063,503
LOCAL 0,057	723,234	286,208
LOCAL 0,058	1052,010	416,317
LOCAL 0,059	949,548	375,769
LOCAL 0,060	802,290	317,494
LOCAL 0,061	430,752	170,464
LOCAL 0,062	2611,638	1033,516
LOCAL 0,067	2732,054	1081,168
LOCAL 0,066-0,072	469,146	185,657
LOCAL 0,068	2643,414	1046,091
LOCAL 0,069	2307,124	913,009
LOCAL 0,070	2645,936	1047,088
LOCAL 0,071	3523,884	1394,523

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE CALIENTE
ZONA ESTE		
LOCAL 0,040	124814,400	52281,625
LOCAL 0,038	1240,220	519,498
LOCAL 0,039	1152,680	482,830
LOCAL 0,043-0,045	443,546	185,791

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA OESTE		
LOCAL 0,001	33473,600	14368,773

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA CENTRO		
LOCAL 0,087	1871	691,552
LOCAL 0,046	462,810	171,062
LOCAL 0,047	1535,830	567,669
LOCAL 0,048	898,516	332,106
LOCAL 0,049	1056,126	390,361
LOCAL 0,050	6110,256	2258,450
LOCAL 0,051	1140,316	421,479
LOCAL 0,052	864,812	319,649
LOCAL 0,053	771,786	285,265
LOCAL 0,077	1091,918	403,591
LOCAL 0,078A	1412,104	521,937
LOCAL 0,078B	1412,104	640,016
LOCAL 0,079	2041,684	754,640
LOCAL 0,080	1268,552	468,878
LOCAL 0,081	1495,712	552,840
LOCAL 0,082-0,086	2140,738	791,252
LOCAL 0,087	9311,99	688,373
LOCAL 0,091	1229,880	454,584
LOCAL 0,092	1385,864	515,934
LOCAL 0,093	1532,094	566,287
LOCAL 0,094	1655,604	611,938
LOCAL 0,095	1796,420	663,986
LOCAL 0,096	1102,214	407,396

LOCAL 0,097	3382,116	1250,085
LOCAL 0,098	1281,550	473,667
LOCAL 0,099	1456,388	538,305
LOCAL 0,101	1996,022	737,730
LOCAL 0,102A	1146,808	423,861
LOCAL 0,103	1531,190	565,928
LOCAL 0,104	1422,412	525,724
LOCAL 0,105	1052,986	389,184
LOCAL 0,106	1172,05	433,190
LOCAL 0,107	1261,686	466,320
LOCAL 0,108	1008,536	372,755
LOCAL 0,109	1327,852	490,775
LOCAL 0,110-0,114	1163,936	430,191
LOCAL 0,115-0,117	1147,398	424,078
LOCAL 0,118	1037,622	383,505
LOCAL 0,119	861,798	318,521
LOCAL 0,120-0,122	930,688	343,982
LOCAL 0,123	1839,25	679,787
LOCAL 0,124	1608,084	594,348
LOCAL 0,125	1951,584	721,306
LOCAL 0,126	2505,078	925,878
LOCAL 0,128	1137,152	420,292
LOCAL 0,129	845,356	312,444
LOCAL 0,130	688,504	254,471
LOCAL 0,131	687,312	254,031
LOCAL 0,132	1087,476	401,783
LOCAL 0,133	1134,652	419,367
LOCAL 0,134.0,138	339,934	125,645

Tabla 11. Cálculo de los caudales de la planta baja

1.7.1.2 Cálculo de los caudales de la planta plaza

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA NORTE		
LOCAL 1,23	6141,200	2930,717
LOCAL 1,13	2054,834	980,612
LOCAL 1,14	1413,694	674,646
LOCAL 1,15	1766,710	674,490

LOCAL 1,17	10858,486	5181,910
LOCAL 1,19	932,698	445,104
LOCAL 1,20	1009,002	481,518
LOCAL 1,21	9325,57	890,073
LOCAL 1,22	1865,114	812,637
LOCAL 1,24	2563,930	1223,564
LOCAL 1,25	2567,09	1225,072
LOCAL 1,26	3529,272	1684,247
LOCAL 1,28	2432,604	1160,892
LOCAL 1,29	2570,124	1226,521
LOCAL 1,30	757,170	361,339

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA NOROESTE		
LOCAL 1,05	4847,600	2255,030
LOCAL 1,01	1330,358	618,862
LOCAL 1,02	4120,950	1920,165
LOCAL 1,03	1330,358	618,862
LOCAL 1,04	5458,182	2597,676
LOCAL 1,06	908,186	422,474
LOCAL 1,07	4315,872	2007,679
LOCAL 1,08	4157,302	1933,914
LOCAL 1,09	533,794	248,293
LOCAL 1,10	4041,982	1880,269
LOCAL 1,11	3002,308	1396,628

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA SUR		
LOCAL 1,44	3544,400	1652,359
LOCAL 1,31-1,33	2432,604	1160,892
LOCAL 1,35	10083,956	4701,026
LOCAL 1,38	1810,274	843,929
LOCAL 1,39	11029,64	5141,893
LOCAL 1,40	993,670	463,237
LOCAL 1,41	968,580	451,541
LOCAL 1,42	835,826	389,652
LOCAL 1,43	406,318	214,595

LOCAL 1,45	1115,690	520,121
LOCAL 1,47	7253,174	3381,347
LOCAL 1,49	4338,058	2022,354
LOCAL 1,50	1511,388	704,592
LOCAL 1,52	5912,856	2756,506
LOCAL 1,54	21593,026	10066,423

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA OESTE		
LOCAL 1,89	927,800	399,153
LOCAL 1,58	944,126	406,177

	CAUDAL AGUA FRÍA	CAUDAL AGUA CALIENTE
ZONA CENTRO		
LOCAL 1,70	2039,600	911,743
LOCAL 1,59	1388,074	620,497
LOCAL 1,60	1146,062	512,313
LOCAL 1,61	1593,518	712,335
LOCAL 1,62A	2032,854	908,728
LOCAL 1,63	650,112	290,613
LOCAL 1,64	2917,618	1304,235
LOCAL 1,65	1645,730	735,675
LOCAL 1,66	1079,670	482,634
LOCAL 1,67-1,71	2039,600	911,743
LOCAL 1,72	1066,718	476,845
LOCAL 1,73	1023,668	457,601
LOCAL 1,74	1664,778	744,190
LOCAL 1,75	935,882	418,359
LOCAL 1,76	1176,412	525,880
LOCAL 1,77	1277,958	571,273
LOCAL 1,78	1518,382	678,748
LOCAL 1,79	1635,134	730,939
LOCAL 1,80	836,678	374,012
LOCAL 1,81	2637,166	1178,867
LOCAL 1,82	734,970	328,547
LOCAL 1,83	1065,894	476,476
LOCAL 1,84A-	681,684	304,727

LOCAL 1,85	1380,978	617,325
LOCAL 1,86A-	681,684	304,727
LOCAL 1,87	1380,978	617,325
LOCAL 1,88	746,4008	333,660

Tabla 12. Cálculo de los caudales de la planta plaza

1.7.2 CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS

Una vez que se tienen los caudales de agua fría y caliente requeridos para cada local, se puede proceder al cálculo del diámetro nominal de la tubería correspondiente en cada tramo.

Para determinar el diámetro adecuado de la tubería en cada tramo, junto con la velocidad correspondiente (en m/s) y la pérdida de carga (en mm.c.a./ml), se puede hacer uso de la tablas disponible en la sección de *Tablas y diagramas de Anexos*. Siempre teniendo en cuenta los límites (una pérdida de carga por debajo de los 30 mm.c.a./ml y una velocidad del fluido (agua) menor a 2 m/s).

1.7.3 CÁLCULO DE LAS BOMBAS Y DIMENSIONAMIENTO

Una vez diseñada la red de tuberías y los circuitos para cada zona del centro comercial, se determina la altura efectiva de cada bomba con la ayuda de las tablas del apartado *Cálculo de tuberías*.

La presencia de diversos accesorios en la red de tuberías, como codos y cruces, genera cierta pérdida de carga que se considera al calcular la altura efectiva de la bomba. La tabla de "Accesorios" en la sección de *Tablas y diagramas de Anexos* se utiliza para este propósito.

Las bombas se seleccionan según un caudal y una altura efectiva específicos. Estas bombas se encargan de impulsar el agua caliente y fría desde los equipos de producción hacia las baterías de los fan-coils y climatizadores de cada local.

El cálculo de la altura efectiva se hace teniendo en cuenta el trayecto más extenso, con el fin de enfrentar la situación más adversa, en la que la pérdida de carga alcanza su máximo nivel.

Tanto en la planta baja como en la planta plaza se han puesto dos bombas, una encargada de suministrar el sector izquierdo y otra el sector derecho. De esta forma se asegura el suministro de agua imprescindible durante cualquier época del año.

Las tablas con los resultados detallados pueden observarse en el apartado *Cálculo de tuberías*.

La siguiente tabla muestra la altura efectiva de las bombas para cada planta:

		AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
PLANTA BAJA	SECTOR IZQUIERDO	16,94 m.c.a	16,98 m.c.a
	SECTOR DERECHO	14,37 m.c.a	12,49 m.c.a
PLANTA PLAZA	SECTOR IZQUIERDO	14,58 m.c.a	12,52 m.c.a
	SECTOR DERECHO	8,52 m.c.a	6,89 m.c.a

Tabla 13. Resumen altura efectiva de las bombas

1.8 CÁLCULO DE CONDUCTOS

Para diseñar la red de conductos de aire en un edificio, se obtiene la cantidad de aire necesario para cada climatizador de la hoja de cálculo de cargas y se distribuye entre las distintas redes de conductos en cada planta. Dependiendo de si un climatizador abastece varias salas o solo una, se ubica en la cubierta o en la propia sala, respectivamente.

La red de conductos incluye sistemas de impulsión y retorno para llevar el aire desde los climatizadores a las salas y viceversa. Se utilizan difusores para distribuir uniformemente el aire en las salas, considerando factores como el caudal requerido, el nivel de ruido y las distancias adecuadas. Las rejillas de retorno se encargan de recoger el aire de las salas y se distribuyen de manera uniforme. Tanto los difusores como las rejillas cumplen con los estándares de potencia sonora por debajo de 40 dB.

El diseño de la red de conductos implica calcular la cantidad necesaria de difusores y su disposición adecuada. Luego se diseñan los conductos de impulsión, determinando el tamaño de cada tramo en base al caudal previamente calculado. Para esto, se utiliza un diagrama que

considera las pérdidas de carga en conductos circulares, respetando las velocidades y las pérdidas de carga establecidas por las regulaciones.

En casos donde el espacio del falso techo es limitado, se utilizan conductos rectangulares. Se calcula el diámetro del conducto circular y se utiliza un diagrama de transformación para obtener las dimensiones equivalentes de conductos rectangulares con las mismas pérdidas de carga. Se asegura que el factor de forma sea menor a 3 para adaptarse a las restricciones de espacio.

En cuanto a los materiales, se emplean conductos de chapa galvanizada, aislados con manta de lana de vidrio y protegidos con chapa de aluminio en áreas exteriores y verticales. Para tramos horizontales interiores de baja presión, se utiliza fibra tipo Climaver Neto. El dimensionamiento de los conductos considera una velocidad máxima de 10 m/s y una pérdida de carga comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a./ml.

En la planta baja se tiene un caudal de 276564,814 l/h que se repartirá entre las 14 redes de conductos que dispone dicha planta. En la planta plaza se tiene un caudal de 115766,987 l/h que se repartirá entre las 14 redes de conductos que dispone dicha planta.

Los cálculos y dimensionamientos de cada red se detallan en el apartado *Cálculo de conductos* en los *Anexos* del proyecto.

1.9 SELECCIÓN DE EQUIPOS

1.9.1 BOMBAS

La elección de las bombas se basa en los datos obtenidos en el cálculo de las tuberías. En cada planta se seleccionan cuatro bombas para asegurar el suministro de agua. Cada sección de cuenta con dos bombas idénticas: una en funcionamiento y otra como reserva por seguridad en casos de averías. Por lo tanto, se requieren las cuatro bombas mencionadas previamente.

Las bombas escogidas son el modelo Atoms GIGAN de la marca Wilo.

	BOMBAS AGUA CALIENTE	PÉRDIDAS m.c.a	CAUDAL (l/h)	MODELO
PLANTA BAJA	SECTOR IZDO (1)	16,98	189156,55	80/160-15/2
	SECTOR IZDO (2)	16,98	189156,55	80/160-15/2
	SECTOR DCHO (1)	12,49	100135,068	50/115-5,5/2
	SECTOR DCHO (2)	12,49	100135,068	50/115-5,5/2
PLANTA PLAZA	SECTOR IZDO (1)	12,52	115766,987	65/125-5,5/2
	SECTOR IZDO (2)	12,52	115766,987	65/125-5,5/2
	SECTOR DCHO (1)	6,89	67162,756	65/160-2,2/4
	SECTOR DCHO (2)	6,89	67162,756	65/160-2,2/4

	BOMBAS AGUA FRÍA	PÉRDIDAS m.c.a	CAUDAL (l/h)	MODELO
PLANTA BAJA	SECTOR IZDO (1)	16,94	51647,64	40/125-4/2
	SECTOR IZDO (2)	16,94	51647,64	40/125-4/2
	SECTOR DCHO (1)	14,37	20791,623	32/125-1,5/2
	SECTOR DCHO (2)	14,37	20791,623	32/125-1,5/2
PLANTA PLAZA	SECTOR IZDO (1)	14,58	52873,741	50/125-3/2
	SECTOR IZDO (2)	14,58	52873,741	50/125-3/2
	SECTOR DCHO (1)	8,52	28128,2	50/125-0,75/4
	SECTOR DCHO (2)	8,52	28128,2	50/125-0,75/4

Tabla 14. Resumen selección de bombas

1.9.2 GRUPOS FRIGORÍFICOS

A diferencia de la caldera, el grupo frigorífico es responsable de la producción de agua fría para el período de verano. Esta agua circula a través de la red de tuberías, diseñada en el apartado *Cálculo de tuberías*. Al igual que la caldera, el grupo frigorífico se encuentra en la planta cubierta del centro comercial.

Para evaluar las necesidades de refrigeración durante el verano, se realiza un análisis exhaustivo de todo el edificio utilizando una hoja de cálculo de Excel adjunta en la sección *Cálculo de cargas de verano* de *Anexos*. De esta manera, se determina la máxima demanda de enfriamiento del edificio en las condiciones más desfavorables, que asciende a 2814729,23kcal/h equivalente a 3274,98 kW. Con esta información, se dimensiona el grupo frigorífico correspondiente y se opta por la selección de tres enfriadoras agua-agua con compresor de tornillo de velocidad variable, cada una aportando una potencia calorífica de 1091,66 kW. El modelo es el 30XV-VZE perteneciente a la empresa Carrier y sus datos se encuentran en el apartado *Equipos seleccionados*.

1.9.3 CALDERAS

La caldera desempeña la función de calentar el agua que circula por la red de tuberías, suministrando calor a los equipos de climatización en el centro comercial. Se encuentra ubicada en la planta cubierta del edificio. El tamaño de la caldera debe ser adecuado para manejar la potencia nominal requerida. Esta potencia nominal se calcula sumando las potencias de todas las áreas del centro comercial calculadas en el apartado *Cálculo de cargas de invierno* cuyos cálculos se muestran con detalle en la parte *Cálculo de cargas de invierno* de los *Anexos*.

La potencia total obtenida es de 2428477,55 Kcal/h que equivale a 2824,92 kW. Será necesario contar con múltiples calderas capaces de manejar dicha carga ya que, según normativa, cada caldera no puede proporcionar más de 400 kW.

Se instalarán ocho calderas de la marca BAXI y modelo EuroCondens SGB 400. Cada una proporcionará 353,115 kW.

Las características de las calderas se encuentran en *Equipos seleccionados*.

1.9.4 CLIMATIZADORES

Los equipos de climatización son dispositivos tecnológicos diseñados para regular y mejorar las condiciones ambientales en términos de temperatura, humedad y calidad del aire, con el fin de proporcionar un ambiente cómodo y saludable en diversos entornos. Estas unidades

se encargan de distribuir de manera equitativa el flujo de aire en cada planta. Para lograrlo, se calcula el caudal de aire que atraviesa cada una de las plantas planta y se divide en circuitos individuales.

En el caso de la planta baja, se suministra un caudal de aire de 121405 metros cúbicos por hora. Dado que esta planta cuenta con 14 redes, se instalarán 14 climatizadores, cada uno con una capacidad de 8671,786 metros cúbicos por hora.

En cuanto a la planta primera, se requiere un caudal de aire de 77501 metros cúbicos por hora. En esta planta, también hay 14 redes que deben recibir aire de forma igualitaria. Por lo tanto, se instalarán 14 climatizadores con una capacidad de 5535,786 metros cúbicos por hora cada uno.

Para satisfacer las necesidades mencionadas anteriormente, se seleccionará para ambas plantas, el modelo 39HX de climatizadores de la marca Carrier. Se trata de unidades de tratamiento de aire de doble flujo de alta eficiencia con un caudal de aire entre 300 y 18000 metros cúbicos por hora.

Las características específicas del modelo escogido se encuentran en el apartado *Climatizadores de Equipos seleccionados*.

1.9.5 DIFUSORES

El cálculo de los dispositivos de distribución de aire se realiza teniendo en cuenta el flujo de aire que se suministra a cada habitación. Este flujo se determina a partir de los cálculos de carga de verano que se encuentran en la sección *Resumen cálculo de cargas*. Los dispositivos de distribución seleccionados son difusores rotacionales del fabricante TROX, concretamente el modelo VDW. En el apartado *Difusores de Equipos seleccionados* se incluye el catálogo que muestra los difusores elegidos. Es importante asegurarse de que el nivel de ruido no supere los 40 dB, y que la distancia entre difusores sea de al menos 2,4 metros, y la distancia entre el difusor y la pared sea de al menos 1,2 metros. Estas condiciones deben cumplirse en todo momento.

	Nº DIFUSORES	CAUDAL (m3/h)	MODELO
P.BAJA CIRCUITO 1	14	619,42	VDW
P.BAJA CIRCUITO 2	14	619,42	VDW
P.BAJA CIRCUITO 3	14	619,42	VDW
P.BAJA CIRCUITO 4	13	667,06	VDW
P.BAJA CIRCUITO 5	13	667,06	VDW
P.BAJA CIRCUITO 6	28	309,71	VDW
P.BAJA CIRCUITO 7	43	201,67	VDW
P.BAJA CIRCUITO 8	28	309,71	VDW
P.BAJA CIRCUITO 9	39	222,35	VDW
P.BAJA CIRCUITO 10	13	667,06	VDW
P.BAJA CIRCUITO 11	13	667,06	VDW
P.BAJA CIRCUITO 12	12	722,65	VDW
P.BAJA CIRCUITO 13	12	722,65	VDW
P.BAJA CIRCUITO 14	14	619,42	VDW

Tabla 15. Resumen selección difusores planta baja

	Nº DIFUSORES	CAUDAL (m3/h)	MODELO
P.PLAZA CIRCUITO 1	22	251,63	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 2	12	461,32	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 3	12	461,32	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 4	10	553,58	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 5	10	553,58	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 6	16	345,99	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 7	18	307,54	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 8	11	503,25	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 9	11	503,25	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 10	12	461,32	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 11	11	503,25	VDW

P.PLAZA CIRCUITO 12	12	461,32	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 13	12	461,32	VDW
P.PLAZA CIRCUITO 14	12	461,32	VDW

Tabla 16. Resumen selección difusores planta plaza

Capítulo 2. ANEXOS

2.1 CÁLCULO DE CARGAS

2.1.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

2.1.1.1 Planta baja

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023															
Planta:		BAJA			Zona:		LOCAL 0,024 NORTE PLANTA BAJA																				
DIMENSIONES:		889,46 m		X	1,00 m		=	889,46 m2		HORA SOLAR:		16		LEON													
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		28,0		19,5		45		10,8					
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		3,0						0,8					
SE	Cristal			m2 x		38		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR	Cristal			m2 x		42		x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO	Cristal			m2 x		385		x		0,48				Personas		111		Personas		x		55					
OESTE	Cristal			m2 x		530		x		0,48				Aplicaciones								6.105					
NO	Cristal			m2 x		339		x		0,48				SUBTOTAL						6.105							
Claraboya				m2 x		407		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		611					
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						6.716										
NORTE	Pared	96,26		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		3.996,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72			
NE	Pared			m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						7.061							
ESTE	Pared			m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						55.652							
SE	Pared			m2 x		2,6		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR	Pared			m2 x		7,0		x		0,65				Sensible		3.996,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3			
SO	Pared			m2 x		10,4		x		0,65				Latente		3.996,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72			
OESTE	Pared			m2 x		7,0		x		0,65				SUBTOTAL						5.013							
NO	Pared			m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						60.666							
Tejado-Sol				m2 x		12,0		x		0,46				A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE						48.591		Efec. Sens. Local		=		0,87	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES				55.652		Efec. Total Local												
Total Cristal				m2 x		3,0		x		2,60				ADP Indicado=													
Tabiques LNC				m2 x		1,5		x		1,20				ADP Seleccionado=		12											
Techo LNC				m2 x		1,5		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Suelo exterior		889,46		m2 x		3,0		x		1,10		2.935		CAUDAL DE AIRE M3/H		48.591		Sensible Local				=		14.658			
				m3/h x		3,0		x		0,30				0,3 X		11,05		ΔT									
CALOR INTERNO									TOTALES																		
Personas		111		Personas		x				57		6.327		Observaciones:													
Alumbrado		17.789		Wattios x		0,86		x		1,25		19.123															
Aplicaciones, etc.				17.789		x		0,86				15.299															
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL											43.684																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		4.368														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											48.052																
Aire Exterior		3.996,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		539															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											48.591																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023							
Planta:		BAJA			Zona:	LOCAL 0,037 NORESTE PLANTA BAJA													
DIMENSIONES:		2.648,56 m		X	1,00 m		=	2.648,56 m2			HORA SOLAR:		16		LEON				
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	19,86		m2 x		38	x	0,48	362		Exteriores		28,0	19,5	45	10,8		
NE		Cristal	244,21		m2 x		38	x	0,48	4.454		Interiores		25,0	18,0	50	10,0		
ESTE		Cristal			m2 x		38	x	0,48			DIFERENCIA		3,0		0,8			
SE		Cristal			m2 x		38	x	0,48			CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR		Cristal			m2 x		42	x	0,48			Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72			
SO		Cristal			m2 x		385	x	0,48			Personas	331	Personas	x	55	18.205		
OESTE		Cristal			m2 x		530	x	0,48			Aplicaciones							
NO		Cristal			m2 x		339	x	0,48			SUBTOTAL				18.205			
Claraboya				m2 x		407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	1.821		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							20.026	
NORTE		Pared			m2 x			x	0,65			Aire Ext.	11.916,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72	1.030	
NE		Pared			m2 x			x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						21.056	
ESTE		Pared			m2 x			x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						173.488	
SE		Pared			m2 x		2,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR		Pared			m2 x		7,0	x	0,65			Sensible	11.916,00	m3/h x	3,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	9.116	
SO		Pared			m2 x		10,4	x	0,65			Latente	11.916,00	m3/h x	0,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	5.834	
OESTE		Pared			m2 x		7,0	x	0,65							SUBTOTAL		14.950	
NO		Pared			m2 x			x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						188.438	
Tejado-Sol				m2 x		12,0	x	0,46			A.D.P.								
Tejado-Sombra				m2 x			x	0,46											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		152.433		Efec. Sens. Local		=	0,88	
Total Cristal		264,06		m2 x		3,0	x	2,60	2.060		173.488		Efec. Total Local						
Tabiques LNC		72,75		m2 x		1,5	x	1,20	131		ADP Indicado=		°C						
Techo LNC				m2 x		1,5	x	2,02			ADP Seleccionado=		12 °C						
Suelo				m2 x		1,5	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)								
Suelo exterior		2.648,56		m2 x		3,0	x	1,10	8.740		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP=	11,05		
Puertas				m2 x		3,0	x	2,00			CAUDAL DE AIRE M3/H		152.433		Sensible Local		=	45.983	
Infiltración				m3/h x		3,0	x	0,30			0,3 X		11,05		ΔT				
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:								
Personas		331		Personas		x		57	18.867										
Alumbrado		52.971		Wattios x 0,86		x		1,25	56.944										
Aplicaciones, etc.				52.971		x		0,86	45.555										
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL									137.113										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10	%	13.711								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									150.824										
Aire Exterior		11.916,00		m3/h x		3,0	x	0,15	BF x 0,3		1.609								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									152.433										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023											
Planta:		BAJA			Zona:		LOCAL 0,002 NOROESTE PLANTA BAJA																
DIMENSIONES:		325,65 m		X	1,00 m		=	325,65 m2		HORA SOLAR:		16		LEON									
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		28,0		19,5		45				10,8			
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		3,0								0,8			
SE	Cristal			m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR	Cristal			m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO	Cristal			m2 x		385 x		0,48		Personas		41		Personas		x		55		2.255			
OESTE	Cristal			m2 x		530 x		0,48		Aplicaciones													
NO	Cristal			m2 x		339 x		0,48		SUBTOTAL						2.255							
Claraboya				m2 x		407 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		226					
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						2.481						
NORTE	Pared			m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.476,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		128	
NE	Pared			m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						2.609					
ESTE	Pared			m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						20.423					
SE	Pared			m2 x		2,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES					
SUR	Pared			m2 x		7,0		x		0,65		Sensible		1.476,00		m3/h x		3,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.129			
SO	Pared			m2 x		10,4		x		0,65		Latente		1.476,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		723			
OESTE	Pared			m2 x		7,0		x		0,65		SUBTOTAL						1.852					
NO	Pared	35,88		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						22.275					
Tejado-Sol				m2 x		12,0		x		0,46		A. D. P.											
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		17.815		Efec. Sens. Local		=		0,87				
Tabiques LNC				m2 x		1,5		x		1,20		20.423		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02		ADP Indicado=						°C					
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10		ADP Seleccionado=						12 °C					
Suelo exterior		325,65		m2 x		3,0		x		1,10		1.075		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)									
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		17.815		Sensible Local		=		5.374			
CALOR INTERNO									TOTALES		0,3 X		11,05		ΔT								
Personas		41		Personas		x		57		2.337		Observaciones:											
Alumbrado		6.513		Wattios x 0,86		x		1,25		7.001													
Aplicaciones, etc.				6.513		x		0,86		5.601													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									16.015														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.601												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									17.616														
Aire Exterior		1.476,00		m3/h x		3,0 x		0,15 BF x 0,3		199													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									17.815														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023										
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:		LOCAL 0,064 SUR PLANTA BAJA															
DIMENSIONES:		298,60 m		X	1,00 m		=	298,60 m2		HORA SOLAR:		16		LEON								
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		28,0		19,5		45		10,8		
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		3,0						0,8		
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		385		x		0,48		Personas		37		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		530		x		0,48		Aplicaciones								2.035		
NO		Cristal		m2 x		339		x		0,48		SUBTOTAL						2.035				
Claraboya		m2 x		407		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		204		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						2.239					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.332,00		m3/h x		0,8 x		0,15		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						115				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.354				
SE		Pared		m2 x		2,6		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						19.042				
SUR		Pared		63,66 m2 x		7,0		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SO		Pared		m2 x		10,4		x		0,65		Sensible		1.332,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		
OESTE		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		Latente		1.332,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		
NO		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL						1.671				
Tejado-Sol		m2 x		12,0		x		0,46		GRAN CALOR TOTAL						20.713						
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46		A. D. P.												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		16.688		Efec. Sens. Local		=		0,88			
Total Cristal		m2 x		3,0		x		2,60		67		19.042		Efec. Total Local								
Tabiques LNC		37,35 m2 x		1,5		x		1,20				ADP Indicado=								°C		
Techo LNC		m2 x		1,5		x		2,02				ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo		m2 x		1,5		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)										
Suelo exterior		298,60 m2 x		3,0		x		1,10		985		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Puertas		m2 x		3,0		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		16.688		Sensible Local		=		5.034		
Infiltración		m3/h x		3,0		x		0,30				0,3 x		11,05		ΔT						
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		37		Personas		x		57		2.109												
Alumbrado		5.972		Wattios x 0,86		x		1,25		6.420												
Aplicaciones, etc.				5.972		x		0,86		5.136												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									15.007													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		1.501									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									16.508													
Aire Exterior		1.332,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		180										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									16.688													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023							
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:	LOCAL 0,040 ESTE PLANTA BAJA													
DIMENSIONES:		9.866,61 m		X	1,00 m		=	9.866,61 m2			HORA SOLAR:		16		LEON				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 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		28,0	19,5	45		10,8		
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		3,0					0,8	
SE		Cristal			m2 x	38	x	0,48			CALOR LATENTE						TOTALES		
SUR		Cristal	152,00		m2 x	42	x	0,48	3.064		Infiltración			m3/h x	0,8	x	0,72		
SO		Cristal			m2 x	385	x	0,48			Personas	1.233	Personas	x	55		67.815		
OESTE		Cristal			m2 x	530	x	0,48			Aplicaciones								
NO		Cristal			m2 x	339	x	0,48			SUBTOTAL						67.815		
Claraboya					m2 x	407	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	6.782		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						74.597		
NORTE		Pared			m2 x		x	0,65			Aire Ext.	44.388,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72	3.835		
NE		Pared			m2 x		x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						78.432		
ESTE		Pared	189,00		m2 x		x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						624.072		
SE		Pared			m2 x	2,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES		
SUR		Pared	42,90		m2 x	7,0	x	0,65	195		Sensible	44.388,00	m3/h x	3,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	33.957		
SO		Pared			m2 x	10,4	x	0,65			Latente	44.388,00	m3/h x	0,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	21.732		
OESTE		Pared	203,70		m2 x	7,0	x	0,65	927		SUBTOTAL						55.689		
NO		Pared			m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						679.761		
Tejado-Sol					m2 x	12,0	x	0,46			A. D. P.								
Tejado-Sombra					m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	545.640	Efec. Sens. Local			=	0,87		
Tabiques LNC		299,07	m2 x	1,5	x	1,20		2,02	538		Efec. Total Local	624.072							
Techo LNC			m2 x	1,5	x	2,02		1,10			ADP Indicado=						°C		
Suelo			m2 x	1,5	x	1,10					ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior		9.866,61	m2 x	3,0	x	1,10		32.560			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)								
Puertas			m2 x	3,0	x	2,00					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05			
Infiltración			m3/h x	3,0	x	0,30					CAUDAL DE AIRE M3/H	545.640	Sensible Local			=	164.597		
CALOR INTERNO									TOTALES		0,3 X	11,05	ΔT						
Personas		1.233	Personas	x	57		70.281	Observaciones:											
Alumbrado		197.332	Wattios x 0,86	x	1,25		212.132												
Aplicaciones, etc.			197.332	x	0,86		169.706												
Potencia				x															
Ganancias Adicionales				x															
SUBTOTAL									490.588										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10	%					49.059				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									539.647										
Aire Exterior		44.388,00	m3/h x	3,0 x	0,15	BF x 0,3	5.992												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									545.640										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023																	
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:		LOCAL 0,001 OESTE PLANTA BAJA																						
DIMENSIONES:		2.374,89 m		X	1,00 m		=	2.374,89 m2		HORA SOLAR:		16		LEON															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr								
NORTE		Cristal		179,53		m2 x		38		x		0,48		3.275		Exteriores		28,0		19,5		45		10,8					
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		3,0						0,8					
SE		Cristal				m2 x		38		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal				m2 x		42		x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal				m2 x		385		x		0,48				Personas		297		Personas		x		55		16.335			
OESTE		Cristal				m2 x		530		x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal				m2 x		339		x		0,48				SUBTOTAL						16.335							
Claraboya						m2 x		407		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				1.634			
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						17.969												
NORTE		Pared				m2 x				x		0,65				Aire Ext.		10.692,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		924	
NE		Pared		83,27		m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						18.893							
ESTE		Pared				m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						153.954							
SE		Pared				m2 x		2,6		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared				m2 x		7,0		x		0,65				Sensible		10.692,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		8.179	
SO		Pared				m2 x		10,4		x		0,65				Latente		10.692,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		5.235	
OESTE		Pared				m2 x		7,0		x		0,65				SUBTOTAL						13.414							
NO		Pared		19,11		m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						167.368							
Tejado-Sol						m2 x		12,0		x		0,46																	
Tejado-Sombra						m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.																		
Total Cristal		179,53		m2 x		3,0		x		2,60		1.400		FACTOR CALOR SENSIBLE		135.061		Efec. Sens. Local				=				0,88			
Tabiques LNC		66,95		m2 x		1,5		x		1,20		121				153.954		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02						ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C			
Suelo exterior		2.374,89		m2 x		3,0		x		1,10		7.837		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP=				11,05			
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		135.061		Sensible Local				=				40.742			
																0,3 X		11,05		ΔT									
Observaciones:																													
Personas		297		Personas		x		57		16.929																			
Alumbrado		47.498		Wattios x 0,86		x		1,25		51.060																			
Aplicaciones, etc.				47.498		x		0,86		40.848																			
Potencia						x																							
Ganancias Adicionales						x																							
SUBTOTAL									121.471																				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		12.147																		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									133.618																				
Aire Exterior		10.692,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		1.443																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									135.061																				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																										
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023														
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:		LOCAL 0,087 CENTRO PLANTA BAJA																			
DIMENSIONES:		137,60 m		X	1,00 m		=	137,60 m2			HORA SOLAR:		16		LEON											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 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		28,0		19,5		45		10,8					
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		3,0		0,8									
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48					CALOR LATENTE					TOTALES								
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48					Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		385 x		0,48					Personas		17		Personas		x		55					
OESTE		Cristal		m2 x		530 x		0,48					Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		339 x		0,48					SUBTOTAL					935								
Claraboya		m2 x		407 x		0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%		94						
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.029									
NORTE		Pared		m2 x		x		0,65					Aire Ext.		612,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		x		0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.082								
ESTE		Pared		m2 x		x		0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					8.588								
SE		Pared		m2 x		2,6 x		0,65					CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES								
SUR		Pared		m2 x		7,0 x		0,65					Sensible		612,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3			
SO		Pared		m2 x		10,4 x		0,65					Latente		612,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72			
OESTE		Pared		m2 x		7,0 x		0,65					SUBTOTAL					768								
NO		Pared		m2 x		x		0,65					GRAN CALOR TOTAL					9.355								
Tejado-Sol		m2 x		12,0 x		0,46					A. D. P.															
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,46																				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES			FACTOR CALOR SENSIBLE		7.506		Efec. Sens. Local				=		0,87				
Total Cristal		m2 x		3,0 x		2,60							8.588		Efec. Total Local											
Tabiques LNC		m2 x		1,5 x		1,20					ADP Indicado=					°C										
Techo LNC		m2 x		1,5 x		2,02					ADP Seleccionado=					12										
Suelo		m2 x		1,5 x		1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)															
Suelo exterior		137,60		m2 x		3,0 x		1,10		454			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=					
Puertas		m2 x		3,0 x		2,00										CAUDAL DE AIRE M3/H		7.506		Sensible Local		=				
Infiltración		m3/h x		3,0 x		0,30										0,3 X		11,05		ΔT		2.264				
CALOR INTERNO									TOTALES			Observaciones:														
Personas		17		Personas		x		57		969																
Alumbrado		2.752		Wattios x 0,86		x		1,25		2.958																
Aplicaciones, etc.				2.752		x		0,86		2.367																
Potencia						x																				
Ganancias Adicionales						x																				
SUBTOTAL									6.748																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %			675														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									7.423																	
Aire Exterior		612,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3			83													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									7.506																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023													
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:		PASILLO 1 (IZQUIERDA)																		
DIMENSIONES:		3.102,71 m		X	1,00 m		=	3.102,71 m2		HORA SOLAR:		16		LEON											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 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		28,0		19,5		45				10,8					
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		3,0								0,8					
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES									
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		385 x		0,48		Personas		388		Personas		x		55		21.340					
OESTE		Cristal		m2 x		530 x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		339 x		0,48		SUBTOTAL						21.340									
Claraboya				m2 x		407 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		2.134							
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						23.474								
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		13.968,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		1.207			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						24.681							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						194.695							
SE		Pared		m2 x		2,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		Sensible		13.968,00		m3/h x		3,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		10.686					
SO		Pared		m2 x		10,4		x		0,65		Latente		13.968,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		6.839					
OESTE		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		SUBTOTAL						17.524							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						212.219							
Tejado-Sol				m2 x		12,0		x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE						170.014		Efec. Sens. Local		=		0,87	
Tabiques LNC		230,32		m2 x		1,5		x		1,20		415		194.695		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02				ADP Indicado=								°C			
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C			
Suelo exterior		3.102,71		m2 x		3,0		x		1,10		10.239		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)											
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		170.014		Sensible Local		=		51.286			
Personas		388		Personas		x		57		22.116		0bservaciones:													
Alumbrado		62.054		Wattios x 0,86		x		1,25		66.708															
Aplicaciones, etc.				62.054		x		0,86		53.366															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL									152.844																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		15.284														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									168.128																
Aire Exterior		13.968,00		m3/h x		3,0 x		0,15 BF x 0,3		1.886															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									170.014																

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023										
Planta:		PLANTA BAJA			Zona:		PASILLO 2 (DERECHA)															
DIMENSIONES:		4.240,48 m		X	1,00 m		=	4.240,48 m2		HORA SOLAR:		16		LEON								
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		28,0		19,5		45		10,8		
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		3,0						0,8		
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48		CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		385		x		0,48		Personas		530		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		530		x		0,48		Aplicaciones								29.150		
NO		Cristal		m2 x		339		x		0,48		SUBTOTAL						29.150				
Claraboya				m2 x		407		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		2.915		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						32.065					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		19.080,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						33.714				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						266.158				
SE		Pared		m2 x		2,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		Sensible		19.080,00		m3/h x		3,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		14.596		
SO		Pared		m2 x		10,4		x		0,65		Latente		19.080,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		9.342		
OESTE		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		SUBTOTAL						23.938				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						290.095				
Tejado-Sol				m2 x		12,0		x		0,46		A.D.P.										
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		232.444		Efec. Sens. Local		=		0,87		
Tabiques LNC		366,53		m2 x		1,5		x		1,20		660		266.158		Efec. Total Local						
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02				ADP Indicador=						°C		
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior		4.240,48		m2 x		3,0		x		1,10		13.994		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12 ADP)=		
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		232.444		Sensible Local		=		
														0,3 x		11,05		ΔT		70.119		
Observaciones:																						
CALOR INTERNO									TOTALES													
Personas		530		Personas		x		57		30.210												
Alumbrado		84.810		Wattios x 0,86		x		1,25		91.171												
Aplicaciones, etc.				84.810		x		0,86		72.937												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									208.971													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		20.897									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									229.868													
Aire Exterior		19.080,00		m3/h x		3,0		x		0,15 BF x 0,3		2.576										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									232.444													

2.1.1.2 Planta plaza

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																				
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023								
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:	LOCAL 1,23 NORTE PLANTA PLAZA														
DIMENSIONES:		434,14 m		X	1,00 m		=	434,14 m2			HORA SOLAR:		16		LEON					
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		28,0	19,5	45		10,8			
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		3,0				0,8			
SE		Cristal	m2 x		38	x	0,48				CALOR LATENTE						TOTALES			
SUR		Cristal	m2 x		42	x	0,48				Infiltración		m3/h x	0,8	x	0,72				
SO		Cristal	m2 x		385	x	0,48				Personas		54	Personas		x	55			
OESTE		Cristal	m2 x		530	x	0,48				Aplicaciones									
NO		Cristal	m2 x		339	x	0,48				SUBTOTAL						2.970			
Claraboya			m2 x		407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	297				
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						3.267			
NORTE		Pared	79,50		m2 x		x	0,65				Aire Ext.		1.944,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72		
NE		Pared			m2 x		x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.435		
ESTE		Pared	47,79		m2 x		x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						28.267		
SE		Pared			m2 x		2,6	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR		Pared			m2 x		7,0	x	0,65				Sensible		1.944,00	m3/h x	3,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	
SO		Pared			m2 x		10,4	x	0,65				Latente		1.944,00	m3/h x	0,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	
OESTE		Pared			m2 x		7,0	x	0,65				SUBTOTAL						2.439	
NO		Pared			m2 x		x	0,65				GRAN CALOR TOTAL						30.706		
Tejado-Sol			434,14		m2 x		12,0	x	0,46		2.370		A.D.P.							
Tejado-Sombra					m2 x		x	0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		24.832		Efec. Sens. Local		=	0,88		
Total Cristal					m2 x		3,0	x	2,60		86		28.267		Efec. Total Local					
Tabiques LNC			47,81		m2 x		1,5	x	1,20				ADP Indicado=				°C			
Techo LNC					m2 x		1,5	x	2,02				ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo					m2 x		1,5	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo exterior					m2 x		3,0	x	1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=		
Puertas					m2 x		3,0	x	2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		24.832		Sensible Local		=	
Infiltración					m3/h x		3,0	x	0,30				0,3 X		11,05		ΔT	7.491		
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:									
Personas		54	Personas		x		57		3.078											
Alumbrado		8.683	Wattios x 0,86		x		1,25		9.334											
Aplicaciones, etc.			8.683		x		0,86		7.467											
Potencia					x															
Ganancias Adicionales					x															
SUBTOTAL									22.336											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.234									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									24.570											
Aire Exterior		1.944,00	m3/h x		3,0	x	0,15	BF x 0,3	262											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									24.832											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023															
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:		LOCAL 1,05 NOROESTE PLANTA PLAZA																				
DIMENSIONES:		334,45 m		X	1,00 m		=	334,45 m2			HORA SOLAR:		16		LEON												
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		28,0		19,5		45		10,8					
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		3,0						0,8					
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES							
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		385		x		0,48				Personas		42		Personas		x		55					
OESTE		Cristal		m2 x		530		x		0,48				Aplicaciones								2.310					
NO		Cristal		m2 x		339		x		0,48										SUBTOTAL		2.310					
Claraboya				m2 x		407		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		231					
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						2.541									
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		1.512,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						2.672							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						22.341							
SE		Pared		m2 x		2,6		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES							
SUR		Pared		m2 x		7,0		x		0,65				Sensible		1.512,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3			
SO		Pared		74,82		m2 x		10,4		x		0,65		506		Latente		1.512,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		7,0		x		0,65										SUBTOTAL		1.897					
NO		Pared		42,66		m2 x		x		0,65										GRAN CALOR TOTAL		24.238					
Tejado-Sol		334,45		m2 x		12,0		x		0,46		1.826															
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES			A.D.P.															
Total Cristal				m2 x		3,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		19.669		Efec. Sens. Local				=		0,88			
Tabiques LNC		14,56		m2 x		1,5		x		1,20		26				22.341		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02				ADP Indicado=						°C							
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				ADP Seleccionado=						12			°C				
Suelo exterior				m2 x		3,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)													
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				ΔT={1-0,15 BF}x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		19.669		Sensible Local				=		5.933			
CALOR INTERNO									TOTALES			Observaciones:															
Personas		42		Personas		x		57		2.394																	
Alumbrado		6.689		Wattios x 0,86		x		1,25		7.191																	
Aplicaciones, etc.				6.689		x		0,86		5.753																	
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL									17.695																		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %			1.770															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									19.465																		
Aire Exterior		1.512,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		204															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									19.669																		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023												
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:		LOCAL 1,44 SUR PLANTA PLAZA																	
DIMENSIONES:		247,74 m		X	1,00 m		=	247,74 m2			HORA SOLAR:		16		LEON									
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		28,0		19,5		45				10,8		
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		3,0								0,8		
SE	Cristal			m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES						
SUR	Cristal			m2 x		42 x		0,48				Infiltración				m3/h x		0,8		x		0,72		
SO	Cristal			m2 x		385 x		0,48				Personas		31		Personas		x		55		1.705		
OESTE	Cristal			m2 x		530 x		0,48				Aplicaciones												
NO	Cristal			m2 x		339 x		0,48				SUBTOTAL						1.705						
Claraboya						m2 x		407 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		171		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.876						
NORTE	Pared			m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.116,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72		
NE	Pared			m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.972						
ESTE	Pared	34,02		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						16.322						
SE	Pared			m2 x		2,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES						
SUR	Pared	34,91		m2 x		7,0		x		0,65		159		Sensible		1.116,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		
SO	Pared			m2 x		10,4		x		0,65				Latente		1.116,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF) x 0,72		
OESTE	Pared			m2 x		7,0		x		0,65				SUBTOTAL						1.400				
NO	Pared			m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						17.722				
Tejado-Sol				247,74		m2 x		12,0		x		0,46		1.353		A.D.P.								
Tejado-Sombra						m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES			14.350		Efec. Sens. Local		=		0,88						
Total Cristal				m2 x		3,0		x		2,60		41		16.322		Efec. Total Local								
Tabiques LNC		22,98		m2 x		1,5		x		1,20				ADP Indicado=						°C				
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02				ADP Seleccionado=		12				°C				
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)										
Suelo exterior				m2 x		3,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		14.350		Sensible Local		=		4.329		
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				0,3 x		11,05		ΔT						
CALOR INTERNO									TOTALES			Observaciones:												
Personas		31		Personas		x		57		1.767														
Alumbrado		4.955		Wattios x 0,86		x		1,25		5.327														
Aplicaciones, etc.				4.955		x		0,86		4.261														
Potencia						x																		
Ganancias Adicionales						x																		
SUBTOTAL									12.908															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %			1.291												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									14.199															
Aire Exterior		1.116,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		151												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									14.350															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																																				
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023																								
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:		LOCAL 1,89 OESTE PLANTA PLAZA																													
DIMENSIONES:		66,43 m		X	1,00 m		=	66,43 m2			HORA SOLAR:		16		LEON																					
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		28,0		19,5		45		10,8																
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		3,0						0,8																
SE	Cristal			m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES																		
SUR	Cristal			m2 x		42 x		0,48				Infiltración				m3/h x		0,8		x		0,72														
SO	Cristal			m2 x		385 x		0,48				Personas		8		Personas		x		55		440														
OESTE	Cristal			m2 x		530 x		0,48				Aplicaciones																								
NO	Cristal			m2 x		339 x		0,48				SUBTOTAL						440																		
Claraboya				m2 x		407 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		44																
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						484																			
NORTE	Pared			m2 x				x		0,65		Aire Ext.		288,00		m3/h x		0,8 x		0,15		BF x 0,72														
NE	Pared			m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						509																		
ESTE	Pared			m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.277																		
SE	Pared			m2 x		2,6 x		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES																		
SUR	Pared			m2 x		7,0 x		x		0,65		Sensible		288,00		m3/h x		3,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3														
SO	Pared			m2 x		10,4 x		x		0,65		Latente		288,00		m3/h x		0,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,72														
OESTE	Pared			m2 x		7,0 x		x		0,65		SUBTOTAL						361																		
NO	Pared			m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.639																		
Tejado-Sol		66,43		m2 x		12,0 x		x		0,46		363		A.D.P.																						
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE						3.768		Efec. Sens. Local		=		0,88										
				m2 x				x		0,46						4.277		Efec. Total Local																		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		ADP Indicado=						°C																			
											ADP Seleccionado=						12			°C																
Total Cristal											m2 x		3,0 x				2,60				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)															
Tabiques LNC											m2 x		1,5 x				1,20				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Techo LNC											m2 x		1,5 x				2,02				CAUDAL DE AIRE M3/H						3.768		Sensible Local		=		1.137			
Suelo											m2 x		1,5 x				1,10				0,3 x						11,05		ΔT							
Suelo exterior											m2 x		3,0 x				1,10				Observaciones:															
Puertas											m2 x		3,0 x				2,00																			
Infiltración											m3/h x		3,0 x				0,30																			
CALOR INTERNO									TOTALES																											
Personas		8		Personas		x		57		456																										
Alumbrado		1.329		Wattios x 0,86		x		1,25		1.429																										
Aplicaciones, etc.				1.329		x		0,86		1.143																										
Potencia						x																														
Ganancias Adicionales						x																														
SUBTOTAL									3.391																											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		339																							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.730																											
Aire Exterior		288,00		m3/h x		3,0 x		0,15		BF x 0,3		39																								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.768																											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023							
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:	LOCAL 1,70 CENTRO PLANTA PLAZA													
DIMENSIONES:		142,12 m		X	1,00 m		=	142,12 m2			HORA SOLAR:		16		LEON				
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		28,0	19,5	45		10,8		
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		3,0				0,8		
SE		Cristal	m2 x		38	x	0,48				CALOR LATENTE					TOTALES			
SUR		Cristal	m2 x		42	x	0,48				Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72				
SO		Cristal	m2 x		385	x	0,48				Personas	18	Personas	x	55	990			
OESTE		Cristal	m2 x		530	x	0,48				Aplicaciones								
NO		Cristal	m2 x		339	x	0,48				SUBTOTAL					990			
Claraboya			m2 x		407	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	99			
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.089			
NORTE		Pared	m2 x			x	0,65				Aire Ext.	648,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72	56		
NE		Pared	m2 x			x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.145			
ESTE		Pared	m2 x			x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					9.385			
SE		Pared	m2 x		2,6	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES			
SUR		Pared	24,16		m2 x	7,0	x	0,65		110		Sensible	648,00	m3/h x	3,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	496	
SO		Pared	m2 x		10,4	x	0,65				Latente	648,00	m3/h x	0,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	317		
OESTE		Pared	m2 x		7,0	x	0,65				SUBTOTAL					813			
NO		Pared	m2 x			x	0,65				GRAN CALOR TOTAL					10.198			
Tejado-Sol			142,12		m2 x	12,0	x	0,46		776		A.D.P.							
Tejado-Sombra			m2 x			x	0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal			m2 x		3,0	x	2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE	8.240	Efec. Sens. Local		=	0,88			
Tabiques LNC			m2 x		1,5	x	1,20				9.385	Efec. Total Local							
Techo LNC			m2 x		1,5	x	2,02				ADP Indicado=					°C			
Suelo			m2 x		1,5	x	1,10				ADP Seleccionado=					12 °C			
Suelo exterior			m2 x		3,0	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Puertas			m2 x		3,0	x	2,00				ΔT={1-0,15 BF}x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=		11,05	
Infiltración			m3/h x		3,0	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	8.240	Sensible Local		=	2.486			
0,3 X											11,05	ΔT							
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:								
Personas		18	Personas		x	57	1.026												
Alumbrado		2.842		Wattios x 0,86		x	1,25		3.055										
Aplicaciones, etc.				2.842		x	0,86		2.444										
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL									7.411										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		741								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									8.152										
Aire Exterior		648,00	m3/h x		3,0 x	0,15	BF x 0,3		87										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									8.240										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN										4 de junio de 2023										
Planta:		PLANTA PLAZA			Zona:		PASILLO CENTRAL PLANTA PLAZA															
DIMENSIONES:		4.503,71 m		X	1,00 m		=	4.503,71 m2		HORA SOLAR:		16		LEON								
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		28,0		19,5		45		10,8		
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		3,0						0,8		
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48				CALOR LATENTE						TOTALES				
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Infiltración		m3/h x		0,8		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		385 x		0,48				Personas		563		Personas		x		55		
OESTE		Cristal		m2 x		530 x		0,48				Aplicaciones								30.965		
NO		Cristal		m2 x		339 x		0,48				SUBTOTAL						30.965				
Claraboya				m2 x		407 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		3.097		
GANANCIA Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						34.062					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		20.268,00		m3/h x		0,8 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						35.813				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						292.730				
SE		Pared		m2 x		2,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
SUR		Pared		m2 x		7,0		x		0,65		Sensible		20.268,00		m3/h x		3,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		15.505		
SO		Pared		m2 x		10,4		x		0,65		Latente		20.268,00		m3/h x		0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		9.923		
OESTE		Pared		21,78		m2 x		7,0		x		99		SUBTOTAL						25.428		
NO		Pared		41,62		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						318.158		
Tejado-Sol		4.503,71		m2 x		12,0		x		0,46		24.590		A.D.P.								
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE								
Total Cristal				m2 x		3,0		x		2,60				256.916		Efec. Sens. Local		=		0,88		
Tabiques LNC				m2 x		1,5		x		1,20				292.730		Efec. Total Local						
Techo LNC				m2 x		1,5		x		2,02				ADP Indicado=						°C		
Suelo				m2 x		1,5		x		1,10				ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior				m2 x		3,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)								
Puertas				m2 x		3,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12 ADP)= 11,05		
Infiltración				m3/h x		3,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		256.916		Sensible Local		=		
Personas		563		Personas		x		57		32.091		0,3 x		11,05		ΔT				77.501		
Alumbrado		90.074		Wattios x 0,86		x		1,25		96.830				Observaciones:								
Aplicaciones, etc.				90.074		x		0,86		77.464												
Potencia						x																
Ganancias Adicionales						x																
SUBTOTAL									231.073													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									23.107													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									254.180													
Aire Exterior		20.268,00		m3/h x		3,0 x		0,15 BF x 0,3		2.736												
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									256.916													

2.1.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

2.1.2.1 Planta baja

LOCAL NORTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
Temp. Exterior		-3,60 °C							
Temp. Interior		22,00 °C							
Temp. TERRENO		8,00 °C							
MODULO		ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/m2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regime
001									
CRISTAL		N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL		NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL		E				2,90	25,6	1,25	1,15
CRISTAL		SE				2,90	25,6	1,15	1,15
CRISTAL		S				2,90	25,6	1,00	1,15
CRISTAL		SO				2,90	25,6	1,10	1,15
CRISTAL		O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL		NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		N			96,3	0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		E				0,49	25,6	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		SE				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		S				0,49	25,6	1,00	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		SO				0,49	25,6	1,05	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)		NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA		H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					889,5	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)						1,00	12,8	1,00	1,00
<u>CARGA DE VENTILACIÓN</u>		<u>Q (m3/h)</u>							
AIRE EXTERIOR		3.996,00							
									TOTAL

LOCAL NORESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO								
Temp. Exterior		-3,60 °C						
Temp. Interior		22,00 °C						
Temp. TERRENO		8,00 °C						

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regime
001								
CRISTAL	N			19,86	2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE			244,21	2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,15
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,15
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,15
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,15
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				2.648,56	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				72,75	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)						
AIRE EXTERIOR		11.916,00						
TOTAL								

LOCAL NOROESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			35,88	0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				325,65	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC					1,00	12,8	1,00	1,00
(Superficies a Locales No Climatizados)								
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	1.476,00							
TOTAL								

LOCAL SUR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			63,66	0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				298,60	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC				37,35	1,00	12,8	1,00	1,00
(Superficies a Locales No Climatizados)								
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	1.332,00							
TOTAL								

LOCAL ESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO								
Temp. Exterior	-3,60 °C							
Temp. Interior	22,00 °C							
Temp. TERRENO	8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ² int - T ² ext (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N			152,00	2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			189,00	0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			42,90	0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			203,70	0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				9.866,61	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				299,07	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	44.388,00							
								TOTAL

LOCAL OESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO								
Temp. Exterior	-3,60 °C							
Temp. Interior	22,00 °C							
Temp. TERRENO	8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ² int - T ² ext (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N			179,53	2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			83,27	0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			19,11	0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			19,11	0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				2.374,89	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				66,95	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	10.692,00							
								TOTAL

LOCAL CENTRO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				137,60	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	612,00							
TOTAL								

PASILLO 1

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				3102,7	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				230,32	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	13.968,00							
TOTAL								

PASILLO 2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,80 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H				0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO				4240,5	1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				366,53	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR	19.080,00							
TOTAL								

2.1.2.2 Planta plaza

LOCAL NORTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,80 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			79,50	0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			47,79	0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			434,14	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				47,81	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)							
AIRE EXTERIOR	1.944,00							
TOTAL								

LOCAL NOROESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO			74,82	0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			42,66	0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			334,5	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				14,56	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	1.512,00							
TOTAL								

LOCAL SUR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			34,02	0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			34,91	0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			247,7	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)				22,98	1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	1.116,00							
TOTAL								

LOCAL OESTE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			66,4	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	288,00							
TOTAL								

LOCAL CENTRO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			142,1	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	648,00							
TOTAL								

PASILLO CENTRAL

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-3,60 °C
Temp. Interior	22,00 °C
Temp. TERRENO	8,00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen
001								
CRISTAL	N				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	NE				2,90	25,6	1,35	1,15
CRISTAL	E				2,90	25,6	1,25	1,10
CRISTAL	SE				2,90	25,6	1,15	1,10
CRISTAL	S				2,90	25,6	1,00	1,10
CRISTAL	SO				2,90	25,6	1,10	1,10
CRISTAL	O				2,90	25,6	1,20	1,15
CRISTAL	NO				2,90	25,6	1,25	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,49	25,6	1,20	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,49	25,6	1,15	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,49	25,6	1,10	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,49	25,6	1,00	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,49	25,6	1,05	1,10
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			21,78	0,49	25,6	1,10	1,15
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			41,62	0,49	25,6	1,15	1,15
CUBIERTA	H			4503,7	0,91	25,6	1,00	1,15
SUELO					1,00	14,0	1,00	1,15
LNC								
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,8	1,00	1,00
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR	20.268,00							
								TOTAL



ICAI ICADE CIHS

PLANTA BAJA DERECHA

59



ICAI ICADE CIHS

2.2.1.2 *Planta plaza*

[illegible]

2.4 TABLAS Y DIAGRAMAS

Provincia	Estación	Indicador
León	León (Virgen del Camino)	2661

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T barométrico	Rad
916	42°35'30"	5°38'58"W	81,545	14,604	10,953	

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS _{99,6} (°C)	TS ₉₉ (°C)	OMDC (°C)	HUMCOIN (%)	OMA (°C)
-12,4	-5,0	-3,8	11,2	89,2	36,8

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS ₁ (°C)	THC ₁ (°C)	TS ₂ (°C)	THC ₂ (°C)	OMDR (°C)
36,2	31,8	19,1	30,0	18,7	28,4	18,3	16,9

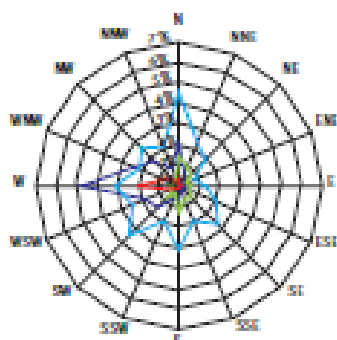
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH ₁ (°C)	TSC ₁ (°C)	TH ₂ (°C)	TSC ₂ (°C)
19,6	19,6	19,0	19,0	18,4	18,4

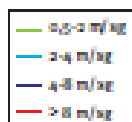
VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TA SOL (°C)	GD ₂₅ (°C)	GD ₂₀	GOR ₂₀	RADH (MJ/m ² /m ² /día)	TTERR (°C)
Enero	2,9	4,5	350	492	0		
Febrero	4,4	6,5	280	409	0		
Marzo	7,4	9,5	226	364	0		
Abril	8,9	11,2	175	303	2		
Mayo	13,0	15,1	109	219	12		
Junio	18,2	20,8	34	107	52		
Julio	19,6	22,1	19	76	67		
Agosto	19,5	22,0	19	79	62		
Septiembre	16,3	18,9	45	132	25		
Octubre	11,5	13,4	120	250	2		
Noviembre	6,1	8,2	246	383	0		
Diciembre	3,3	5,3	334	476	0		

Rosa de los vientos: velocidad media 2,83 m/s



Valores normales. Período 1972-2000. León, Virgen del Camino
Rosa de los vientos. Anual



Calmax: 28%

		DIN 2448																				DIN 2448																			
		DIN 2448																				DIN 2448																			
		10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	
		12,5	16	21,6	27,2	35,9	45,0	56	70,9	89,6	113,3	142	178	224	281	352	440	550	690	870	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200							

Bsp:

Kapitalstruktur	R =	2.000
Umsatz	(2000)	+ R = 100.000
Umsatz pro Kapitalgeber (Kapitalrendite) vor der Besteuerung		
Kapitalstruktur	R =	2.000
Umsatz	(2000)	+ R = 100.000

70

TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AISLAS PARA
A 10 °C BRÚJN EL DIAGRAMA DE
MOODY Y RELACIONES ANTERIORES PARA
TUBERÍAS DE COBRE

$$H = 10^3 \times 0.1 \times (1/4) \times (v^2/2 \times 0.05)$$

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

d = Diámetro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

excentricidad de Polietileno

excentricidad de Hierro

1ª excentricidad de Kármán (Pierrel)

Tubo laminar

Tubo Liso

Tubo Liso

R = 2.000

20000 + R = 100.000

R = 100.000

3 = 0.04 / R

3 = 0.0001 / R^{0.05}

3^{-0.05} = 2 + log(0.04 x 3^{-0.05}) / 0.8

H = eH de Reynolds = v x d / ν

ν = viscosidad cinemática

1.008 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0.338 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 80°C

		Velocidad (m/s)													
D _{exterior} (mm)	D _{interior} (mm)	1.0712	1.3778	1.6778	2.0000	2.3000	2.6000	3.0000	3.4000	3.8000	4.2000	4.6000	5.0000	D _{interior} (mm)	D _{exterior} (mm)
Pérdida de carga en m.c.a./m															
Velocidad (m/s)															
3	281	0.7	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00
4	227	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2
5	180	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1
6	140	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0
7	110	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9
8	90	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8
9	75	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7
10	63	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6
11	54	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5
12	47	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
13	41	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3
14	36	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
15	32	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
16	28	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
17	25	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
18	22	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
19	20	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
20	18	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
21	16	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
22	15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
23	14	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
24	13	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
25	12	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
26	11	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
27	10	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
28	9	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
29	8	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
30	7	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
31	6	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
32	5	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
33	4	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
34	3	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
35	2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
36	1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
37	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
38	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
39	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2

TABLA CÁLCULO TIERRAS ASIA
CALIENTE A 80 °C BRÚN EL CLORURO
DE SODIO Y SOLUCIONES AMBLES
PARA TIERRAS DE COMPO

$$R = 10^3 \times 3,14 \times (1/4) \times (\pi^2/2) \times 0,01$$

R = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.s.a.)

d = Diámetro interior real del tubo (mm.)

v = Velocidad (m/s)

coeficiente de fricción
1º caso de Cámara Plana

tubo Liso
tubo Liso

2000 < R < 100.000
R > 100.000

$\lambda = 0,316 / R^{0,25}$
 $\lambda = 0,0045 + 0,00185 \times R^{0,185}$

R = m² de Reynolds = $v \times d / \nu$

ν = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁷ m²/s para agua a 10°C

0,338 x 10⁻⁷ m²/s para agua a 80°C

R monomial	R monomial	Cálculo												R monomial	R monomial			
		10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹⁴					
Pérdida de carga en mm.s.a. (m)																		
Velocidad en m/s																		
3	3	34	109	353	1100	3460	10600	32600	100000	309000	950000	2910000	8900000	27100000	82000000			
4	4	51	164	520	1600	4960	15200	46600	142000	436000	1340000	4090000	12500000	38000000	116000000			
5	5	67	215	680	2100	6460	19800	60300	184000	562000	1710000	5210000	15800000	47800000	145000000			
6	6	84	271	860	2650	8120	24800	75200	228000	698000	2120000	6410000	19400000	58600000	178000000			
7	7	101	332	1050	3250	9920	30200	91800	280000	858000	2580000	7820000	23700000	72300000	221000000			
8	8	118	399	1260	3850	11700	35500	107000	325000	992000	3000000	9120000	27700000	84300000	256000000			
9	9	135	472	1490	4550	13800	42000	126000	382000	1160000	3510000	10600000	32100000	97600000	297000000			
10	10	152	551	1740	5350	16100	49200	147000	444000	1340000	4040000	12200000	36700000	111000000	339000000			
11	11	170	636	2010	6150	18600	56500	169000	508000	1510000	4510000	13400000	40400000	121000000	365000000			
12	12	188	727	2300	7050	21300	64800	195000	584000	1730000	5110000	15000000	44700000	134000000	407000000			
13	13	206	824	2620	7950	24200	73800	222000	672000	1980000	5810000	17100000	51100000	152000000	457000000			
14	14	224	927	2970	8850	27200	83800	251000	762000	2280000	6680000	19600000	58600000	175000000	517000000			
15	15	242	1036	3340	9850	30400	94800	281000	862000	2590000	7750000	22800000	69100000	205000000	617000000			
16	16	260	1151	3740	10900	33800	106000	312000	972000	2930000	8880000	26200000	79600000	237000000	717000000			
17	17	278	1272	4160	12000	37400	118000	346000	1090000	3280000	10000000	29700000	89600000	269000000	817000000			
18	18	296	1400	4610	13150	41200	131000	382000	1220000	3650000	11200000	33300000	101000000	302000000	927000000			
19	19	314	1534	5090	14350	45200	145000	420000	1360000	4050000	12500000	37100000	113000000	337000000	1040000000			
20	20	332	1674	5600	15600	49400	160000	460000	1510000	4470000	13900000	41100000	126000000	374000000	1160000000			
21	21	350	1820	6140	16900	53800	176000	502000	1670000	4910000	15400000	45300000	140000000	413000000	1280000000			
22	22	368	1972	6710	18250	58400	193000	546000	1840000	5370000	16900000	50000000	155000000	454000000	1410000000			
23	23	386	2130	7310	19750	63200	211000	592000	2030000	5860000	18500000	54900000	171000000	500000000	1550000000			
24	24	404	2294	7940	21300	68200	230000	640000	2230000	6380000	20200000	60000000	188000000	551000000	1700000000			
25	25	422	2464	8600	22900	73400	250000	690000	2440000	6930000	22100000	66300000	207000000	608000000	1860000000			
26	26	440	2640	9290	24600	78800	271000	742000	2660000	7510000	24100000	72800000	228000000	672000000	2040000000			
27	27	458	2822	10010	26400	84400	293000	796000	2890000	8090000	26200000	79800000	250000000	744000000	2240000000			
28	28	476	3010	10760	28300	90200	316000	852000	3130000	8700000	28400000	87000000	273000000	816000000	2460000000			
29	29	494	3204	11540	30300	96200	340000	910000	3380000	9330000	30700000	94500000	297000000	890000000	2700000000			
30	30	512	3404	12350	32400	102400	365000	970000	3640000	9980000	33100000	102000000	323000000	966000000	2960000000			
31	31	530	3610	13190	34600	108800	391000	1030000	3910000	10630000	35600000	110000000	351000000	1040000000	3240000000			
32	32	548	3822	14050	36900	115400	418000	1090000	4190000	11300000	38200000	118000000	381000000	1120000000	3540000000			
33	33	566	4040	14940	39300	122200	446000	1150000	4490000	12000000	40900000	127000000	412000000	1200000000	3860000000			
34	34	584	4264	15860	41800	129200	476000	1210000	4790000	12700000	43800000	136000000	444000000	1290000000	4200000000			
35	35	602	4494	16800	44400	136400	507000	1270000	5090000	13400000	46800000	146000000	478000000	1380000000	4560000000			
36	36	620	4730	17760	47100	143800	539000	1330000	5420000	14100000	49900000	156000000	504000000	1480000000	4940000000			
37	37	638	4972	18740	49900	151400	572000	1390000	5760000	14800000	53100000	166000000	532000000	1580000000	5340000000			
38	38	656	5220	19740	52800	159200	606000	1450000	6100000	15500000	56400000	176000000	562000000	1680000000	5760000000			
39	39	674	5474	20760	55800	167200	641000	1510000	6450000	16200000	59800000	186000000	593000000	1790000000	6200000000			
40	40	692	5734	21800	58900	175400	677000	1570000	6800000	16900000	63300000	206000000	626000000	1900000000	6660000000			

TABLA CÁLCULO TURBIDIDAD AGUA CALIENTE A 10°C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y RELACIONES ANEXAS PARA TURBIDIDAD DE COMILLAS

$$H = 10^3 \times 0.3 \times (1/40) \times (v^2/2 \times 0.05)$$

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

d = Diámetro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

temperatura de fluído

17 escudo de Kármán (Prandtl)

Tubo Liso

Tubo Liso

2000 < Re < 100.000

Re > 100.000

$\lambda = 0,316 / Re^{0.25}$

$\lambda^{0.25} = 2 \times \log[Re \times \lambda] \times 0,4$

H = m de Reynolds = $v \times d / \nu$

ν = viscosidad cinemática

1,208 x 10⁻⁷ m²/s para agua a 10°C

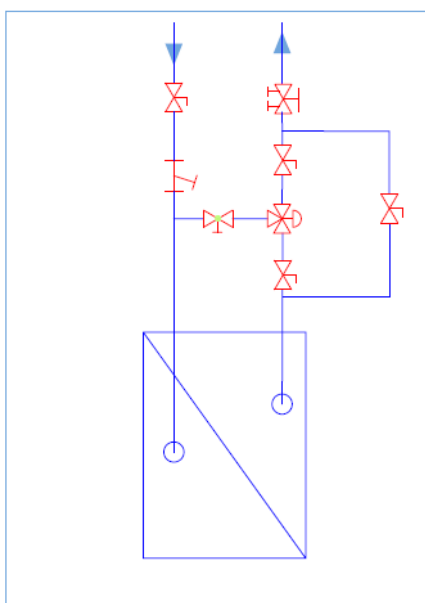
0,328 x 10⁻⁷ m²/s para agua a 20°C

0,508 x 10⁻⁷ m²/s para agua a 30°C

D diámetro D (mm)	v velocidad v (m/s)	COMILLAS												Pérdida de carga en metros s.a.	D diámetro D (mm)
		1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200		
CALCULO DE LA VELOCIDAD EN m/s															
Pérdida de carga en metros s.a.															
3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	3
4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	4
5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	5
6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	6
7	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	7
8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	8
9	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	9
10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	10
11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	11
12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	12
13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	13
14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	14
15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	15
16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	16
17	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	17
18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	18
19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	19
20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	20
21	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	21
22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	22
23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	23
24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	24
25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	25
26	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	26
27	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	27
28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	28
29	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	29
30	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	30
31	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	31
32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	32
33	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	33
34	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	34
35	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	35
36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	36
37	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	37
38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	38
39	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	39
40	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	40

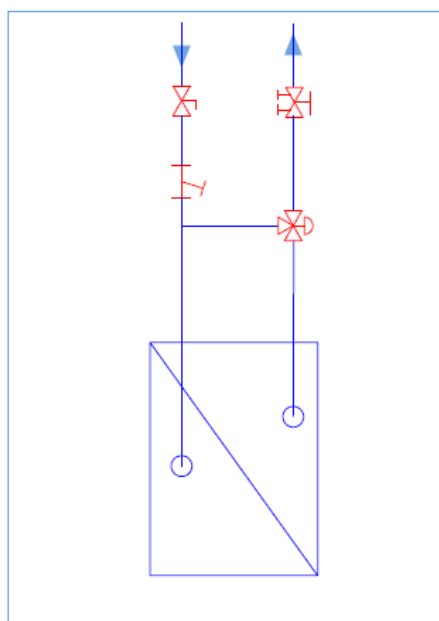
Accesorios/Válvulas		Longitud equivalente (m)														
Ø	pulgadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	8"	10"	12"
	mm	10	16	20	26	32	40	60	66	80	100	125	150	200	250	300
Codo a 45º					0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Codo a 90º					0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Codo a 90º Radio largo					0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Té o Cruz					1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,5	6	7,5	9	10,5	15	18
Válv MARIPOSA								1,8	2,1	3	3,6	3,6	3	3,6	5,7	6,4
Válv COMPUERTA			0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1	2,7	3,6	3,9
Válv RETENCION de olapeta oscilante					1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5
Válv RETENCION de asiento								12,1	18,9	19,7	25,4	30,5	35,9	47,3	61,9	
Válv BOLA			0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1			
Filtros de agua			1,5	1,7	1,8	2,6	2,6	3,2	9	10	15	15,4	19	36	50	64
							</									

CONEXIÓN BATERIA CLIMATIZADORES



-  VÁLVULA DE CORTE
-  FILTRO
-  VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA
-  VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS
-  VÁLVULA DE ASIENTO O GLOBO

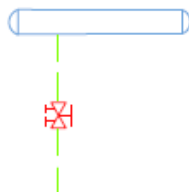
DETALLE CONEXION TUBERIA A BATERIAS



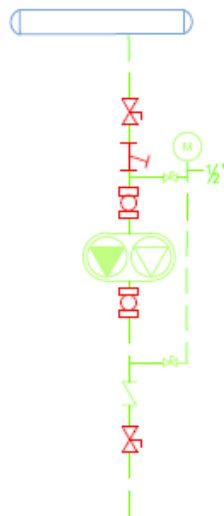
-  VÁLVULA DE CORTE
-  FILTRO
-  VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA
-  VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

DETALLE VALVULERÍA EN BOMBAS

RETORNO DE BOMBA



IMPULSIÓN



⇒ VÁLVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA PARA $\varnothing > 2"$

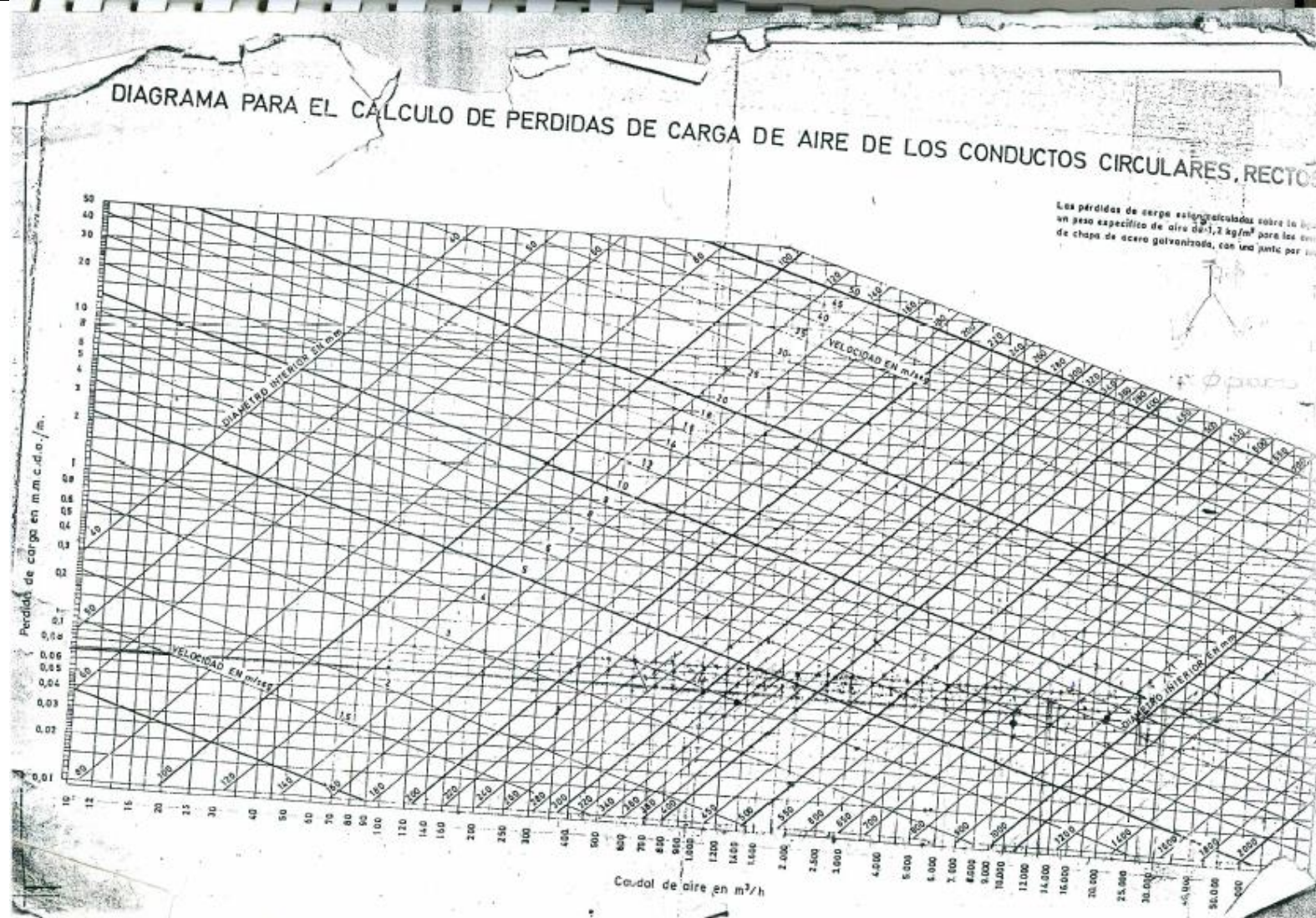
⊗ VÁLVULA DE CORTE TIPO BOLA PARA $\varnothing \leq 2"$

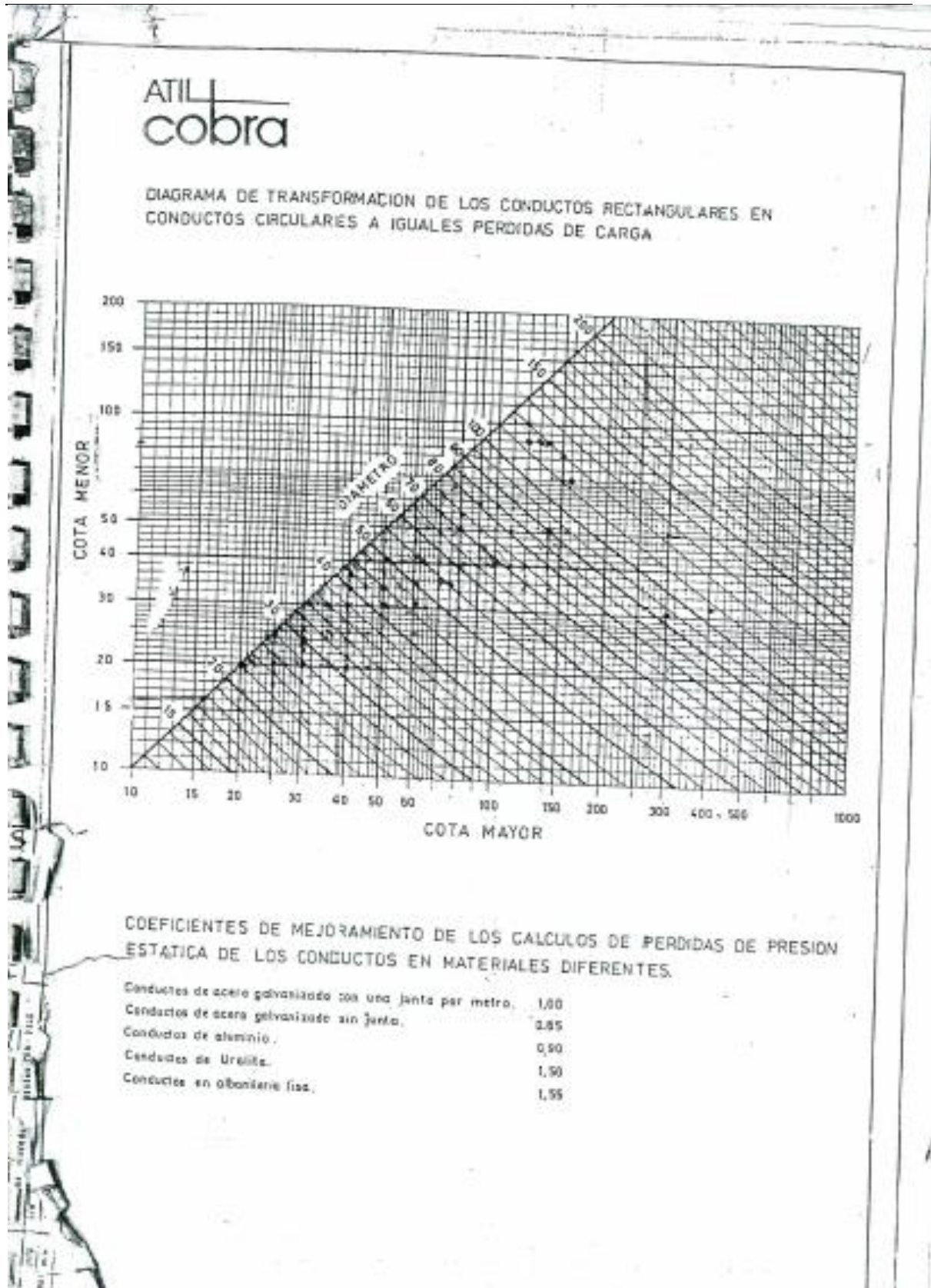
⊥ FILTRO

⊠ VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA

⊞ VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

⊥ MANGUITO ANTIVIBRATORIO





LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

n=	0,326	0,53
v (m/s)	REDUCCIÓN	DERIVACIÓN
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	69,66
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 CODO A 90° CON RELACIÓN R/D = 1,25

alto (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
ancho (mm)										
2400	9,22	7,38	6,51	5,65	4,67					
1800	8,25	6,9	6,2	5,05	4,42	3,8	3,56			
1500	8	6,51	5,65	4,77	4,18	3,56	2,95			
1200	7,67	5,9	5,28	4,42	4,18	3,26	2,62	2,4	2,39	
1050		5,9	5,03	4,42	3,87	3,25	2,66	2,4	2,08	
900		5,6	4,79	4,14	3,53	2,98	2,7	2,36	2,08	
800			4,76	4,11	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
700				3,84	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
600				3,74	3,26	2,91	2,33	2,05	1,75	1,47
500					3,25	2,66	2,05	1,8	1,47	1,17
400						2,66	2,05	1,76	1,47	1,17
300							2,05	1,76	1,47	1,15
250								1,47	1,19	1,19
200									1,16	0,88
150										0,88

TABLA 6. ROZAMIENTO EN LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CONDUCTOS CILÍNDRICOS

ELEMENTO	CONDICIÓN	RELACIÓN L/D *
Codo de 90°	$R/D = 1,5$	8
Codo de 90° de 3 piezas	$R/D = 1,5$	24
Codo de 90° de 5 piezas	$R/D = 1,5$	12
Codo de 45° de 2 piezas	$R/D = 1,5$	4
Codo de 40° liso	$R/D = 1,5$	4,5
Codo recto de 90°	Con guías Sin guías	22 35
ELEMENTO	CONDICIÓN	VALOR DE K **
T de 90° *** Cruz de 90°, 135° y 180°	$\frac{V_2}{V_1} = \begin{cases} 0,5 \\ 0,5 \\ 1,0 \\ 0,5 \end{cases}$	1,21 0,89 0,89 0,49
Pérdida de presión en la ramificación		
T de 180° ***	$\frac{V_2}{V_1} = \begin{cases} 0,5 \\ 1,0 \\ 2,0 \\ 3,0 \end{cases}$	0,09 0,19 0,36 0,44
Pérdida de presión en la ramificación		
T cónica de 90° y cruz cónica de 180°	$\frac{V_2}{V_1} = \begin{cases} 0,5 \\ 1,0 \\ 2,0 \\ 3,0 \end{cases}$	0,08 0,85 0,30 0,38
Pérdida de presión en la cruz = 0,09		

* Véanse las notas en la página 248.

TABLA 10. ROZAMIENTO EN LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CONDUCTOS RECTANGULARES

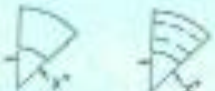
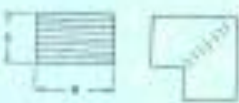
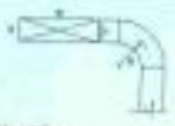
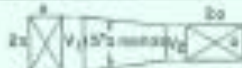
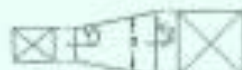
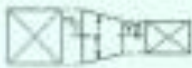
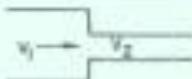
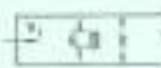
ELEMENTO	CONDICIONES	RELACIÓN L/D **																																									
Codo de radio de sección rectangular	 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">W/D</th> <th colspan="5">R/D</th> </tr> <tr> <th>0,5</th> <th>0,75</th> <th>1,00</th> <th>1,25 *</th> <th>1,50</th> </tr> <tr> <td colspan="6">Relación L/D</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>33</td> <td>14</td> <td>9</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>45</td> <td>18</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>80</td> <td>30</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>125</td> <td>40</td> <td>18</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </table>	W/D	R/D					0,5	0,75	1,00	1,25 *	1,50	Relación L/D						0,5	33	14	9	5	4	1	45	18	11	7	4	3	80	30	16	8	5	6	125	40	18	12	7	
W/D	R/D																																										
	0,5	0,75	1,00	1,25 *	1,50																																						
Relación L/D																																											
0,5	33	14	9	5	4																																						
1	45	18	11	7	4																																						
3	80	30	16	8	5																																						
6	125	40	18	12	7																																						
Codo de radio de sección rectangular con guías	 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Número de guías</th> <th colspan="4">R/D</th> </tr> <tr> <th>0,50</th> <th>0,75</th> <th>1,00</th> <th>1,50</th> </tr> <tr> <td colspan="5">Relación L/D</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>18</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> </table>	Número de guías	R/D				0,50	0,75	1,00	1,50	Relación L/D					1	18	16	8	7	2	12	8	7	7	3	10	7	7	6													
Número de guías	R/D																																										
	0,50	0,75	1,00	1,50																																							
Relación L/D																																											
1	18	16	8	7																																							
2	12	8	7	7																																							
3	10	7	7	6																																							
Codo de 90°		Codo de radio con o sin guías R/D multiplicado por el valor correspondiente a codo análogo de 90°																																									
Codo recto rectangular		Sin guías: 60 Guías de cambio de dirección de simple escape: 15 Guías de cambio de dirección de doble escape: 10																																									
Doble codo		$S = 0$: 12 $W/D = 1$, $R/D = 1,25 *$: 10																																									
Doble codo		$S = 0$: 30 $W/D = 1$, $R/D = 1,25 *$: 32																																									
Doble codo		$S = 0$: 13 $W/D = 1$, $R/D = 1,25 *$ para ambos: 16																																									
Doble codo		Dirección de la flecha: 45 $W/D = 2$, $R/D = 1,25 *$, $R_{ext}/D = 0,5$: 40																																									
Doble codo		Dirección de la flecha: 17 $W/D = 0$, $R/D = 1,25 *$ para ambos codos: 18 Dirección inversa: 18																																									

TABLA 10. ROZAMIENTO EN LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CONDUCTOS RECTANGULARES (Cont.)

ELEMENTO	CONDICIONES	VALOR DE ξ ***																												
Transición 	$V_1 = V_2$ Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	0,04																												
Curvatura 	*** Ángulo α en ° <table><tr><th>V_1/R</th><th>5°</th><th>10°</th><th>15°</th><th>20°</th><th>30°</th><th>40°</th></tr><tr><td>0,30</td><td>0,26</td><td>0,22</td><td>0,20</td><td>0,18</td><td>0,16</td><td>0,13</td></tr><tr><td>0,40</td><td>0,27</td><td>0,24</td><td>0,22</td><td>0,22</td><td>0,20</td><td>0,17</td></tr><tr><td>0,60</td><td>0,28</td><td>0,26</td><td>0,25</td><td>0,24</td><td>0,24</td><td>0,22</td></tr></table> Ganancia $p_c = \xi (V_1^2 - V_2^2)$	V_1/R	5°	10°	15°	20°	30°	40°	0,30	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16	0,13	0,40	0,27	0,24	0,22	0,22	0,20	0,17	0,60	0,28	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22	
V_1/R	5°	10°	15°	20°	30°	40°																								
0,30	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16	0,13																								
0,40	0,27	0,24	0,22	0,22	0,20	0,17																								
0,60	0,28	0,26	0,25	0,24	0,24	0,22																								
Contracción 	<table><tr><th>α</th><th>30°</th><th>45°</th><th>60°</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,311 ****</td><td>0,317</td><td>0,326</td></tr></table> Pérdida $p_c = \xi (V_1^2 - V_2^2)$ **** Pérdida por 25 %	α	30°	45°	60°	ξ	0,311 ****	0,317	0,326																					
α	30°	45°	60°																											
ξ	0,311 ****	0,317	0,326																											
Entrada abrupta 	Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	0,50																												
Entrada suave 		0,050																												
Salida abrupta 	Pérdida $p_e = \xi$ y ganancias considerables salta																													
Salida suave 																														
Entrada reentrante 	Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	0,25																												
Difusor cónico de fondo agudo 	<table><tr><th>A_2/A_1</th><th>0</th><th>0,25</th><th>0,50</th><th>0,75</th><th>1,00</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,70</td><td>0,73</td><td>0,87</td><td>0,92</td><td>0</td></tr></table> Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	A_2/A_1	0	0,25	0,50	0,75	1,00	ξ	0,70	0,73	0,87	0,92	0																	
A_2/A_1	0	0,25	0,50	0,75	1,00																									
ξ	0,70	0,73	0,87	0,92	0																									
Contracción abrupta 	<table><tr><th>V_1/V_2</th><th>0</th><th>0,25</th><th>0,50</th><th>0,75</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,40</td><td>0,27</td><td>0,28</td><td>0,18</td></tr></table> Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	V_1/V_2	0	0,25	0,50	0,75	ξ	0,40	0,27	0,28	0,18																			
V_1/V_2	0	0,25	0,50	0,75																										
ξ	0,40	0,27	0,28	0,18																										
Expansión abrupta 	<table><tr><th>V_1/V_2</th><th>0,20</th><th>0,40</th><th>0,60</th><th>0,80</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,89</td><td>0,14</td><td>0,14</td><td>0,20</td></tr></table> Ganancia $p_c = \xi V_1^2$	V_1/V_2	0,20	0,40	0,60	0,80	ξ	0,89	0,14	0,14	0,20																			
V_1/V_2	0,20	0,40	0,60	0,80																										
ξ	0,89	0,14	0,14	0,20																										
Tubo que atraviesa el conducto 	<table><tr><th>L/D</th><th>0,18</th><th>0,25</th><th>0,60</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,06</td><td>0,16</td><td>0,66</td></tr></table> Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	L/D	0,18	0,25	0,60	ξ	0,06	0,16	0,66																					
L/D	0,18	0,25	0,60																											
ξ	0,06	0,16	0,66																											
Bata que atraviesa el conducto 	<table><tr><th>L/D</th><th>0,18</th><th>0,25</th><th>0,60</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,21</td><td>0,43</td><td>1,21</td></tr></table> Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	L/D	0,18	0,25	0,60	ξ	0,21	0,43	1,21																					
L/D	0,18	0,25	0,60																											
ξ	0,21	0,43	1,21																											
Bata sobre la obstrucción 	<table><tr><th>L/D</th><th>0,18</th><th>0,25</th><th>0,60</th></tr><tr><th>ξ</th><td>0,03</td><td>0,07</td><td>0,27</td></tr></table> Pérdida $p_e = \xi V_1^2$	L/D	0,18	0,25	0,60	ξ	0,03	0,07	0,27																					
L/D	0,18	0,25	0,60																											
ξ	0,03	0,07	0,27																											

Véanse las notas en la página siguiente.

I-48

SEGUNDA PARTE. DISTRIBUCIÓN DE AIRE

NOTAS PARA TABLA 9

* L y D están en metros. D es el diámetro del codo. L es la longitud equivalente adicional del conducto curvado a la longitud medida. La longitud equivalente L es igual a D multiplicada por la relación indicada.

** El valor de n representa la pérdida de presión y se puede convertir en la longitud equivalente adicional del conducto por la siguiente ecuación:

$$L = n \cdot \frac{h_1}{h_2}$$

donde:

L = longitud equivalente adicional, metros

h_1 = presión dinámica en V_1 , mm c. a.

h_2 = pérdida por rozamiento por metro, diámetro de conducto en V_2 , mm c. a. (gráfico 7)

n = valor para T o cruz.

*** La T o la cruz pueden ser redondeadas o se puede adaptar la misma dimensión en tramo recto.

NOTAS PARA TABLA 10

* 1,25 es valor standard para un codo de radio completo sin guías.

** L y D están en metros. D es la dimensión de conducto representada en el dibujo. L es la longitud adicional equivalente del conducto añadido al conducto recto. La longitud equivalente L es igual a D multiplicada por la relación indicada.

*** El valor n es el número representativo de la presión dinámica, pérdida de presión dinámica o ganancias de velocidad en un accesorio, y puede ser convertida en longitud adicional equivalente del conducto por la siguiente ecuación:

$$L = n \cdot \frac{h_1}{h_2}$$

donde:

L = longitud adicional equivalente, metros

h_1 = presión dinámica para V_1 o V_2 , mm c. a.

h_2 = pérdida por rozamiento por metro, sección recta del conducto en h_2 , mm c. a. (gráfico 7)

n = valor para un dimensionado necesario.

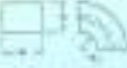
TABLA 11. ROZAMIENTO EN CODOS SECCIÓN CIRCULAR

	LISO DE 90°	90° 3 PIEZAS	90° 2 PIEZAS	45° 2 PIEZAS	45° LISO
DIÁMETRO DE CODO (mm)					
	R/D = 1,5	R/D = 1,5	R/D = 1,5	R/D = 1,5	R/D = 1,5
LONGITUD EQUIVALENTE ADICIONAL DE CONDUCTO RECTO (METROS):					
8	0,73	0,98	1,82	0,48	0,34
10	0,89	1,33	2,40	0,60	0,44
12	1,08	1,44	2,89	0,72	0,54
14	1,26	1,89	3,32	0,84	0,63
16	1,44	1,90	3,80	0,96	0,73
18	1,63	2,16	4,33	1,08	0,82
20	1,81	2,40	4,80	1,20	0,92
22		2,64	5,28	1,32	
24		2,88	5,76	1,44	
26		3,12	6,24	1,56	
28		3,36	6,72	1,68	
30		3,60	7,20	1,80	
32		3,84	7,68	1,92	
36		4,32	8,64	2,16	
40		4,80	9,60	2,40	
45		5,40	10,80	2,70	
50		6,00	12,00	3,00	
56		6,72	13,44	3,36	
60		7,20	14,40	3,60	

CAPÍTULO 2. PROYECTO DE CONDUCTOS DE AIRE

3-49

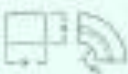
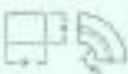
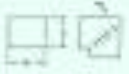
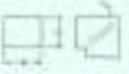
TABLA 12. ROZAMIENTO EN CODOOS RECTANGULARES

DIMENSIONES DEL CONDUCTO (cm)		CODO DE RADIO SIN GUÍAS 	CODO DE RADIO CON GUÍAS***		CODOOS CUADRADOS***	
						
W	D	Flección de codo ¹ R/D = 1,25	R ₁ = 150 mm (Recomendable)	R ₁ = 75 mm (Aceptable)	Guías cambio dirección Doble escape	Guías cambio dirección Simple escape
LONGITUD ADICIONAL EQUIVALENTE DE CONDUCTO RECTO (MÉTRICOS)						
			Deflexión	Deflexión		
240	120	9,22	10,40	12,90	11,88	17,70
	90	7,39	10,92	9,22	8,88	13,40
	75	6,61	9,22	11	7,38	10,08
	60	5,95	8,85	8,36	6,96	8,88
	50	4,87	8,23	7,30	5	7,30
180	120	8,78	11,84	11,82	10,48	17,70
	90	6,90	8,88	8,88	8,96	13,40
	75	6,25	8,48	8,88	7,82	10,88
	60	5,68	8,48	7,31	6,35	8,88
	50	4,42	6,18	6,78	5,31	7,30
160	80	5,80	6,35	4,72	4,42	5,88
	45	3,58		4,50	3,20	4,88
160	120	8	12,11	11,43	8,78	17,38
	90	6,85	8,10	8,08	8,88	13,40
	75	6,66	7,50	8,20	8,88	10,88
	60	4,77	6,08	7,75	8,88	8,88
	50	4,18	6,44	6,17	8,01	7,30
120	40	3,50	4,87	4,47	3,87	6,88
	30	2,98		4,21	2,89	4,88
120	240	13,31	15,48			
	120	7,87	10,20		8,88	17,70
	90	5,80	7,87	6,80	8,88	13,40
	75	5,28	6,88	6,40	8,22	10,08
	60	4,62	7,13	6,20	6,38	8,88
100	40	4,18	5,88	5,05	4,48	7,30
	30	3,38	4,42	4,18	3,88	6,88
	20	2,82		3,80	2,88	4,88
	15	2,40		3,24	2,38	3,88
	10	2,29		2,87	2,08	2,88
100	180	8,87	8,23	7,87	1,11	16,88
	90	6,88	7,84	6,31	8,88	13,40
	75	6,08	6,30	7,74	6,92	10,88
	60	4,42	6,28	6,94	4,78	8,88
	50	3,87	5,38	4,70	4,18	7,30
80	40	3,28	4,11	3,85	3,84	5,96
	30	2,68		3,80	2,88	4,88
	20	2,40		3,28	2,88	3,88
	15	2,40		3,28	2,88	3,88
	10	2,08		2,33	1,72	2,88
80	180	10,84	8,04			
	90	8,88	8,38	6,88	5,96	13,40
	75	4,18	8,70	6,88	6,38	10,88
	60	4,14	8,96	6,42	4,42	8,88
	50	3,82	8,20	6,42	3,88	7,30
60	40	2,98	3,82	3,82	2,38	6,88
	30	2,70		3,88	2,78	4,88
	20	2,30		3,83	2,32	3,88
	15	2,30		4,98	1,72	2,88
	10	2,08		2,38		
60	180	5,00	6,68	5,18	0,88	11,88
	90	4,78	5,40	5,20	5,03	10,88
	75	4,11	5,08	5,08	4,38	8,88
	60	3,84	4,67	4,18	3,80	7,30
	50	2,85	3,82	3,88	3,18	6,88
40	30	2,33		3,81	2,33	4,88
	20	2,08		2,88	2,88	3,88
	15	2,08		2,88	2,88	3,88
	10	1,72		2,38	1,72	2,88

2-50

SEGUNDA PARTE. DISTRIBUCIÓN DE AIRE

TABLA 12. FRIZAMIENTO EN CODOS RECTANGULARES (Cont.)

DIMENSIONES DEL CONDUCTO (mm)		CODO DE RADIO SIN GUÍAS	CODO DE RADIO CON GUÍAS***		CODO CUADRADO***	
						
W	D	Relación de radio ** R/D = 1,25	R1 = 150 mm (Hidráulico)	R1 = 75 mm (Acústico)	Guía con bisel Poble espesor	Guía con bisel Simple espesor
LONGITUD ADICIONAL EQUIVALENTE DE CONDUCTO RECTO (METROS)						
75	75	4,40	4,22	5,00	4,16	10,32
	60	3,64	5,10	4,48	3,44	6,68
	50	3,24	4,48	3,86	3,24	7,20
	40	2,90	3,72	3,29	2,90	6,28
	30	2,22		3,21	2,22	5,28
	25	2,06		3,89	2,06	4,50
	20	1,72		3,38	1,72	3,88
80	240 *	11,26	8,85		6,82	33,63
	150 *	6,46	8,13		6,28	21,48
	120 *	5,66	6,02	8,88	5,32	16,30
	90	3,74	4,78	4,17	3,52	8,85
	60	3,28	3,84	3,84	2,98	7,20
	40	2,81	3,25	2,82	2,64	6,28
	30	2,22		2,99	2,34	4,90
	25	2,06		2,23	2,06	3,90
	20	1,72		2,08	1,72	3,88
	15	1,47			1,17	2,30
100	200 *	8,47	4,88		5,85	13,82
	150 *	7,26	6,09		5,32	17,41
	100 *	6,50	4,50	4,13	4,13	14,57
	60	3,26	3,52	2,86	3,26	7,20
	40	2,85	3,81	2,70	2,77	6,88
	30	2,08		2,68	2,25	4,50
	25	1,80		2,37	1,80	3,88
	20	1,47		2,08	1,47	2,90
	15	1,17			1,17	2,38
125	165 *	3,72	3,76	3,52	4,18	14,38
	125 *	6,22	3,83	3,67	3,88	12,87
	90 *	4,47	3,18	2,67	3,25	11,24
	60	2,66	3,38	2,46	2,93	8,88
	40	2,00		2,34	1,76	4,50
	30	1,76		1,77	1,40	3,88
	20	1,47		1,81	1,17	2,38
	15	1,17			1,17	2,38
150	135 *	8,89	3,34	3,34	3,85	9,64
	90 *	4,71	2,16	2,16	2,87	8,88
	60 *	3,29	2,42	2,42	2,25	7,74
	30	2,06		2,85	1,40	4,90
	25	1,70		1,68	1,17	3,88
	20	1,47		1,47	1,16	2,90
	15	1,15			0,88	2,38
200	180 *	6,53	1,79	1,88	2,35	3,88
	75 *	3,01	1,79	2,38	2,07	7,19
	60 *	2,66	2,04	1,78	1,76	8,20
	25	1,47		1,48	1,19	3,90
	20	1,18		1,48	1,16	2,85
	15	1,18			0,88	2,38
250	80 *	3,82	1,63	1,23	1,78	6,28
	60 *	3,71	1,77	1,48	1,70	5,65
	40 *	2,33	1,78	1,47	1,47	4,72
	20	1,18		1,77	0,89	2,06
	15	0,88			0,89	2,38
300	80 *	3,88	1,17	1,18	1,19	4,68
	45 *	2,37	0,88	1,19	1,17	2,82
	30 *	1,72		1,18	0,89	2,07
	15	0,88			0,89	2,38

* Dobladores atípicos como la representada.

Dobladores difísil



Dobladores fácil



** Para otras relaciones de radio, véase tabla 10.

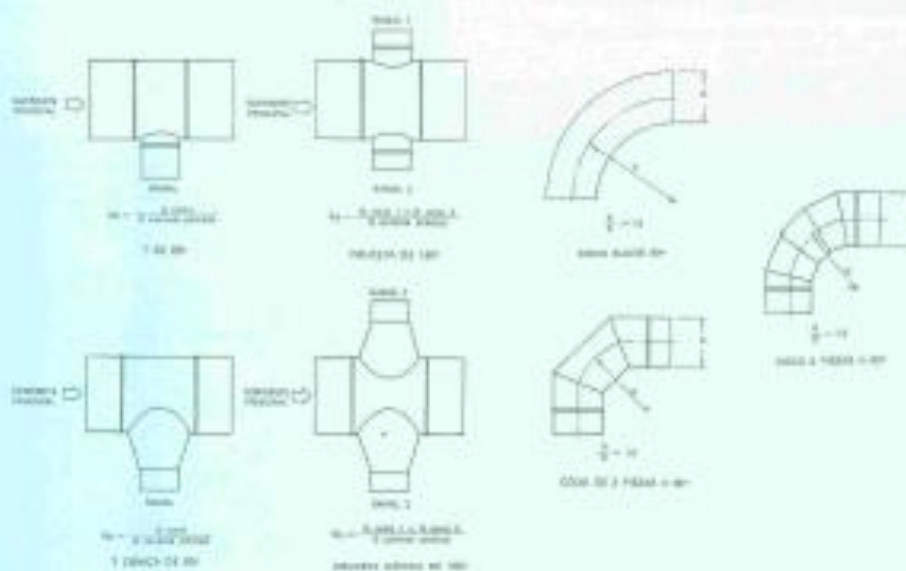
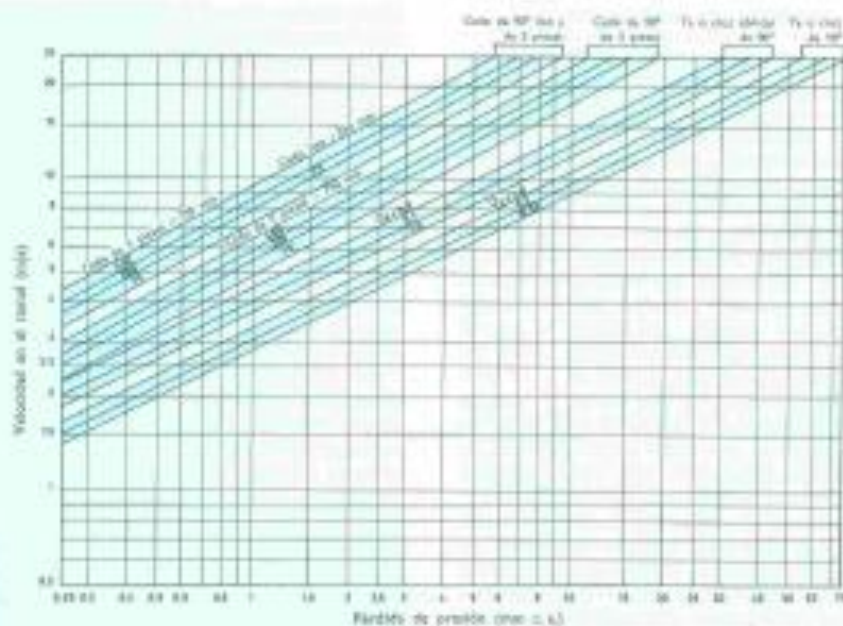
*** Para otras dimensiones, véase tabla 10.

Los dobladores deben estar calculados como muestra el gráfico 8 página 20, para obtener estas mínimas pérdidas.

CAPÍTULO 2. PROYECTO DE CONDUCTOS DE AIRE

2-51

GRÁFICO 8. PÉRDIDAS POR ACCESORIOS REDONDOS
Codos, T y cruces

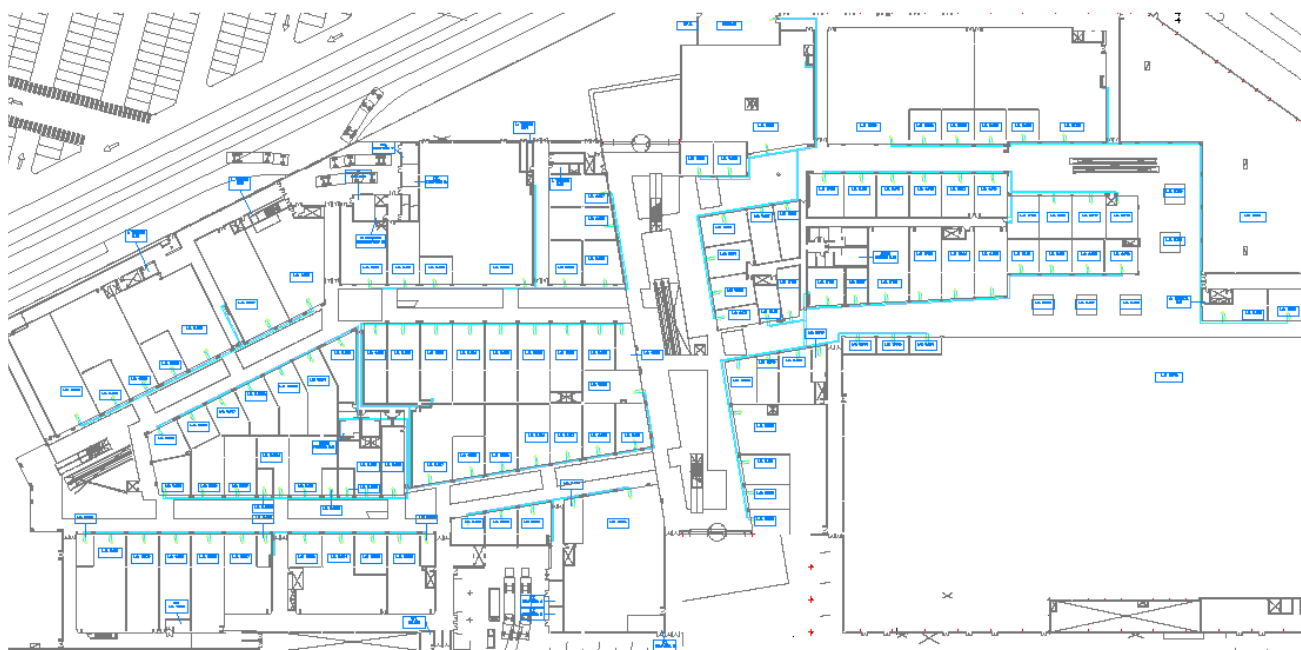


- NOTAS: 1. Las pérdidas de presión en los T y cruces, son función de la velocidad del aire en la derivación. Esto representa una caída de presión estática desde la corriente principal a la derivada. Qd es la relación entre el caudal de aire derivado y el en la corriente principal.
2. La pérdida de presión en un codo suave de 45° es la mitad del correspondiente de 90°.
3. La pérdida de presión en un codo de 3 piezas de 45° es la mitad de la correspondiente al codo de cinco piezas de 90°.

Capítulo 3. PLANOS

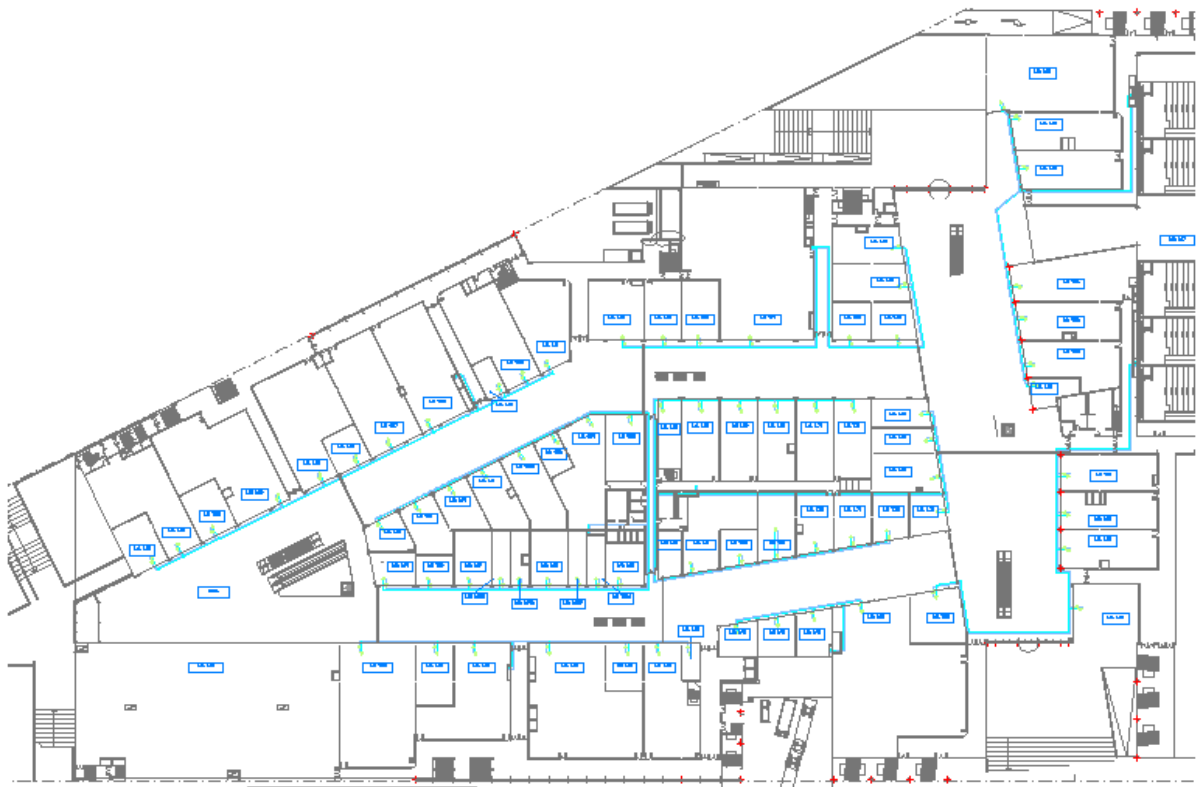
3.1 TUBERÍAS

3.1.1 PLANTA BAJA



MATERIAL			CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN	
TOLERANCIA				
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	MARÍA MEJIDE	15/06/23	TUBERÍAS FRÍA PLANTA BAJA	
COMPROBADO	J.A.H			
ESCALA:	FIRMA			
	MARÍA		I.C.A.I.	Nº DE LAMINA: 1

3.1.2 PLANTA PLAZA



MATERIAL			CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN
TOLERANCIA			
DIBUJADO	NOMBRE	FECHA	TUBERÍAS FRÍA PLANTA PLAZA
COMPROBADO	MARÍA MEJIDE	15/06/23	
	J.A.H		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.
	MARÍA		Nº DE LAMINA: 2

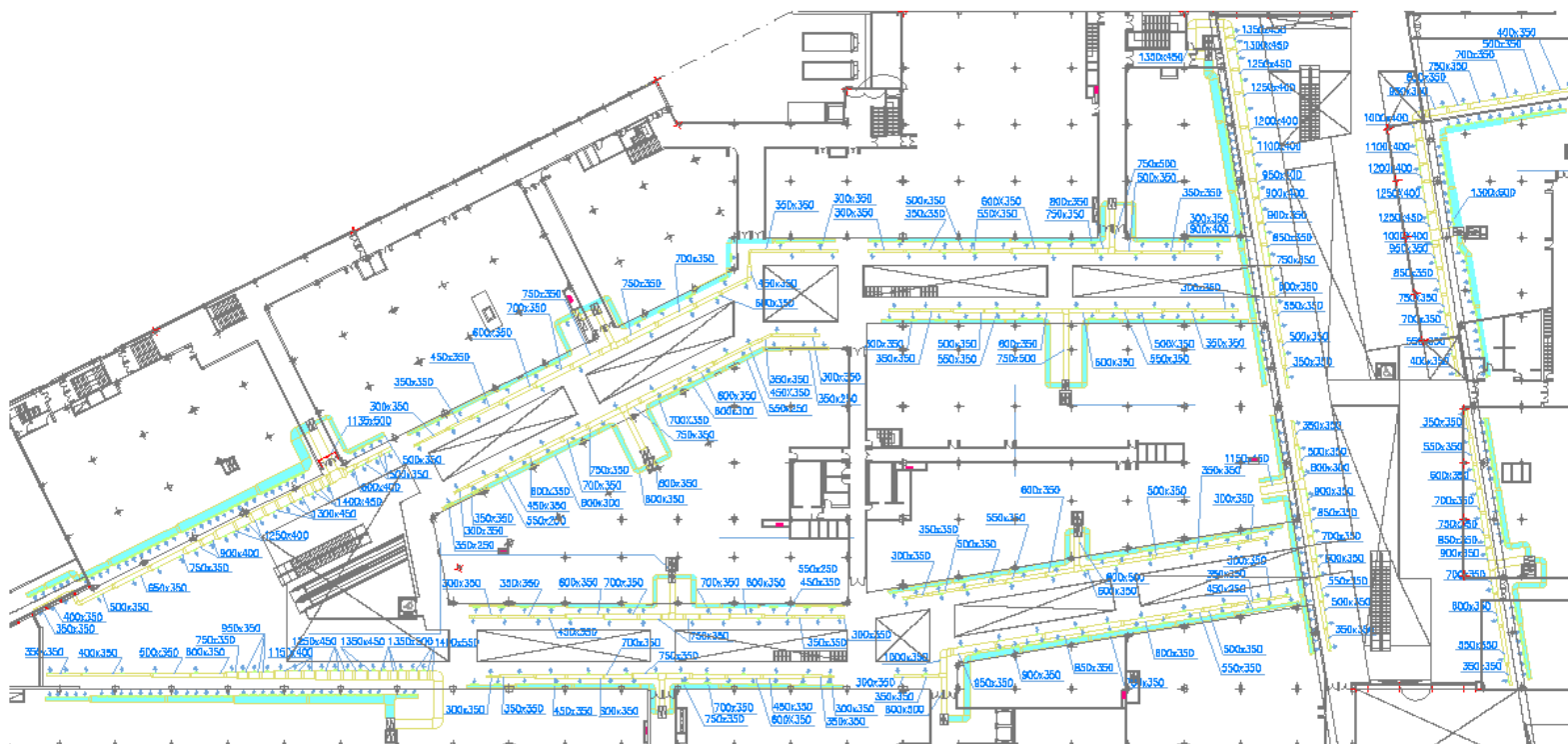
3.2 CONDUCTOS

3.2.1 PLANTA BAJA



MATERIAL			CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN
TOLERANCIA			
DIBUJADO	NOMBRE	FECHA	CONDUCTOS PLANTA BAJA
COMPROBADO	MARIA MEJIDE	15/06/23	
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.
	MARIA		Nº DE LAMINA: 4

3.2.2 PLANTA PLAZA



MATERIAL			CLIMATIZACIÓN CENTRO COMERCIAL LEÓN	
TOLERANCIA				
DIBUJADO	NOMBRE	FECHA	CONDUCTOS PLANTA PLAZA	
COMPROBADO	MARÍA MEJIDE	15/06/23		
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.	
	MARÍA			
			Nº DE LAMINA:	5

Capítulo 4. EQUIPOS SELECCIONADOS

4.1 GRUPOS FRIGORÍFICOS



ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE-A

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

Las unidades 30XW-VZE, que utilizan agua como fuente de calor, 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 a carga parcial.

Las unidades 30XW-VZE están diseñadas para cumplir las exigencias actuales y futuras relacionadas con la eficiencia energética, la versatilidad y el diseño compacto. Incorporan compresores de tornillo con tecnología Inverter, una evolución patentada de los tradicionales compresores de tornillo de Carrier con diseño de doble rotor. Otras características:

- Nuevo control SmartVu™
- Intercambiadores de calor inundados que pueden limpiarse por medios mecánicos
- Refrigerante R-1234ze o R-515B

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

- 30XW-VZE para aplicaciones de aire acondicionado
- 30XW-VZE 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 generar temperaturas de agua de hasta 55 °C en el lado del condensador.

Carrier

Bajo consumo de energía
Alta fiabilidad
Diseño seguro
Instalación rápida y sencilla
Niveles acústicos operativos minimizados
Protección medioambiental

Diseñadas para ser compatibles con el diseño ecológico de edificios

**AQUAFORCE
PUREtec**

**EUROVENT
CERTIFIED
PERFORMANCE**

CARRIER participa en el Programa de Certificación Eurovent para LCHP. Compruebe la vigencia del certificado: www.eurovent-certification.com

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

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

PRESENTACIÓN	30XW-VZE		ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE	
	VENTAJAS PARA EL CLIENTE			
REFRIGERACIÓN	Bajo consumo de energía		Diseño seguro	
	- La gama 30XW-VZE 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 8,0 - Alta eficiencia energética - Los compresores de tornillo con tecnología Inverter y doble rotor permiten adaptar con precisión la capacidad a la evolución de la demanda del edificio y reducir de forma significativa el consumo de la unidad, especialmente a carga parcial. - Intercambiadores de calor multibobina 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 cumplen la clase 3 de la norma EN61000-3. 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)		- Aceite de poliol-ester 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 necesita un conducto de suministro de aire de ventilación para el cuadro eléctrico	
CALEFACCIÓN	Alta fiabilidad		Instalación rápida y sencilla	
	- La gama 30XW-VZE ofrece 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 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 de refrigerante - Dos circuitos de refrigerante 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 el R-515B - Evaporador - Interruptor electrónico de caudal sin paleta. Interruptor de caudal del evaporador autoconfigurable según el tamaño del evaporador y el tipo de fluido. - Control autoadaptable - Un algoritmo de control previene un 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 compacto - Las unidades 30XW-VZE 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 - Práctica señalización de referencia para las conexiones de entrada y salida de agua - Posibilidad de invertir en fábrica la entrada y salida de agua del intercambiador 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	
TRATAMIENTO DEL AIRE			Niveles acústicos 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 en la línea de descarga 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 de la línea de aspiración y del evaporador.	



ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Protección medioambiental



- Solución de largo plazo: refrigerante R-1234ze
 - Refrigerante HFO con un potencial de calentamiento global casi nulo (GWP < 1) y cero potencial de efecto sobre la capa de ozono (ODP = 0).
 - No se ve afectado por el calendario de reducción del uso de HFC en Europa (75 % de 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 abocadadas, los riesgos de fugas se reducen.
 - Verificación de las transiciones de presión y de los sensores de temperatura sin transferencia de la carga de refrigerante.
 - Válvula de corte en la línea de descarga y válvula de servicio en la tubería de líquido para simplificar el mantenimiento.

Diseñadas para ser compatibles con el diseño ecológico de edificios

- Un edificio ecológico («Green Building») es una construcción sostenible para el medio ambiente, diseñada, construida y gestionada 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 aire acondicionado 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 la hora de diseñar edificios ecológicos. Las unidades 30XWVZE ofrecen una solución a este importante desafío en los edificios que presentan una demanda 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.
- El ejemplo que sigue analiza cómo la nueva gama 30XWVZE de Carrier ayuda a los clientes con la certificación para edificios LEED®.

Certificación 30XWVZE y LEED®

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

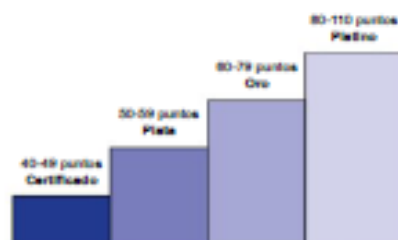
- Emplazamientos sostenibles (SS);
- Eficiencia en el uso del agua (WE);
- Energía y atmósfera (EA);
- Materiales y recursos (MR);
- Calidad medioambiental del aire interior (IEQ);
- Innovación en diseño (ID);
- Prioridad regional (RP).

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 programas 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 certificar 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.

Presentación del programa LEED® para construcciones nuevas y reformas de amplio calado



Las nuevas unidades 30XWVZE de Carrier pueden ayudar a los propietarios de los edificios a conseguir puntos LEED®, en particular en la categoría de créditos de energía y atmósfera (EA), y contribuir a abordar los siguientes requisitos previos y requisitos de créditos:

- EA. Prerrequisito 2: Mínima eficiencia energética. Las unidades 30XWVZE superan los requisitos de eficiencia energética de ASHRAE 90.1-2007, por lo que cumplen este requisito previo.
- EA. Prerrequisito 3: Gestión fundamental de los refrigerantes. Las unidades 30XWVZE no utilizan clorofluorocarbonos (CFC) como refrigerante, por lo que cumplen este requisito previo.

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

PRESENTACIÓN

30XW-VZE

ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE



REFRIGERACIÓN

VENTAJAS PARA EL CLIENTE

REFRIGERACIÓN

■ **EA, Crédito 1: Optimización de la eficiencia energética (de 1 a 10 puntos)** Los puntos para este crédito se asignan en función de la reducción del gasto energético que puede lograr técnicamente el nuevo edificio en comparación con la referencia de ASHRAE 90, 1-2007. Las unidades 30XW-VZE, que se han diseñado para ofrecer un alto rendimiento, especialmente durante el funcionamiento con 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 Analysis 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 la destrucción de la capa de ozono (COP) y el potencial de calentamiento global (PCA) del sistema. Las unidades 30XWVZE utilizan refrigerante HFC-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 requisitos de créditos en el programa LEED® para nuevas construcciones y está directamente relacionada con la gama 30XWVZE. Otros requisitos previos y de 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.

CALEFACCIÓN

INFORMACIÓN TÉCNICA

CALEFACCIÓN

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.
- Captura 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).
- Resajado del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior.
- Funcionamiento y configuración de la unidad en un entorno seguro: la protección mediante contraseña garantiza que solo las personas autorizadas puedan acceder a la modificación de 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 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 necesidad de chequeo periódico de fugas según el Reglamento F-Gas.
- Alerta de mantenimiento configurable en días, meses u horas de funcionamiento.

■ **Funciones de comunicación avanzadas:**

- Tecnología de comunicación full y de alta velocidad via 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 entridora también se comunica con otros sistemas de gestión de edificios mediante pasarelas opcionales de comunicación (BACnet, LON o JBus).

■ Desde la conexión remota están habilitados los siguientes 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 capacidad máxima de la entridora a un valor predeterminado.
- Control de la bomba de agua: estas salidas controlan los contactores de una o dos bombas de agua del 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: indicación de si la unidad está funcionando o si está en espera (sin carga de refrigeración).
- Visualización de alarmas.



ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE

INFORMACIÓN TÉCNICA

Control remoto (opción con módulo de gestión de energía)

- El módulo de gestión de energía (EMV) ofrece posibilidades amplias 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 capacidad máxima de la enfriadora 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 del programa horario: el cierre de este contacto cancela el programa horario programado.
- Fuera de servicio: esta señal indica que el grupo de frío 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: conjunto 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 amplias 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 valor de consigna: garantiza el reajuste del valor 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 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 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: conjunto de salidas (tantas como compresores) que indican qué compresores están en funcionamiento.

Nuevos compresores de tornillo Thunderbolt con tecnología inverter



- El compresor de tornillo 66T 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 66T, 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 mayor. 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 combinado con un aseo externo en condiciones climáticas adversas), el compresor no se apaga, sino que, a través de una función específica del control Touch Pilot, sigue funcionando a una capacidad 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.

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

30XW-VZE

ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

Carrier

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Solución de glicol entrada 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 kit de sonda de temperatura de salida de agua suplementario, instalado en obra, que permite el funcionamiento maestro/esclavo de dos unidades conectadas en paralelo	Funcionamiento optimizado de dos unidades conectadas en paralelo con compensación de tiempos de funcionamiento	451-1301
Aislamiento del condensador	86	Aislamiento térmico del condensador	Minimiza las dispersiones térmicas del lado del condensador (opción 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	Válvulas en la línea de líquido (entrada del evaporador) y en la línea de aspiración del compresor	Permite el aislamiento de varios componentes del circuito de refrigerante 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. Entrada y salida del evaporador en lados opuestos.	Fácil de instalar, en función del lugar. Cálidas de presión reducidas.	451-1301
Condensador con un paso menos	102C	Condensador con un paso en el lado del agua. Entrada y salida del condensador en lados opuestos.	Fácil de instalar, en función del lugar. Cálidas de presión 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 elevada en el lado del evaporador (normalmente, aplicable en edificios de altura significativa)	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 (normalmente, aplicable en edificios de altura significativa)	451-1301
Conexiones invertidas de agua del evaporador	107	Evaporador con entrada y salida invertida de agua	Fácil instalación en lugares con requisitos específicos	451-1301
Conexiones invertidas de agua del condensador	107A	Condensador con entrada y salida invertida de agua	Fácil instalación en lugares con requisitos específicos	451-1301
Passerela de comunicación Lon	146D	Tarjeta de comunicación bidireccional conforme al protocolo Lon Talk	Conecta la unidad por un bus de comunicación al sistema de gestión de edificios	451-1301
BACnet a través de IP	149	Comunicación bidireccional de alta velocidad que utiliza el protocolo BACnet a través de la red Ethernet (IP)	Conexión fácil a través de Ethernet de alta velocidad a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a numerosos parámetros de la unidad	451-1301
Modbus por IP y RS485	146B	Comunicación bidireccional de alta velocidad mediante protocolo Modbus a través de Ethernet (IP)	Conexión fácil a través de Ethernet de alta velocidad a un sistema de gestión de edificios. Permite acceder a numerosos 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 adicionales. Consulte el capítulo Módulo de gestión de energía	Possibilidades ampliadas de control remoto (respuke del valor de consigna, fin del almacenamiento de hielo, límites de la demanda, comando de encendido/apagado 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 que permite aplicar las medidas correctivas con rapidez	451-1301



ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE

OPCIONES

Opciones	N.º	Descripción	Ventajas	Uso
Válvulas de descarga dobles montadas sobre válvula de 3 vías	194	Grupo formado por una válvula de tres vías aguas arriba de las válvulas de descarga doble del evaporador multitubular	Facilita la sustitución e inspección de la válvula 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 de agua: se facilitan certificados suplementarios y homologaciones (además de los documentos relacionados con la directiva de equipos a presión)	Conformidad con la normativa suiza	451-1301
Conformidad con la normativa rusa	199	Certificación EAC	Conformidad con la normativa rusa	451-1301
Conformidad con la normativa australiana	200	Unidad aprobada conforme al código 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 conexión soldada del agua del evaporador	266	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones soldadas	Instalación sencilla	451-1301
KIT de conexión soldada del agua del condensador	267	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones soldadas	Instalación sencilla	451-1301
KIT de conexiones hidráulicas del evaporador con brida	268	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones embreadas	Instalación sencilla	451-1301
KIT de conexión de agua del condensador con brida	269	Conexiones de las tuberías Victaulic con uniones embreadas	Instalación sencilla	451-1301
Aislamiento térmico del compresor	271	El compresor está cubierto con una capa de aislamiento térmico	Impide que se condense la humedad del aire en la superficie del compresor. 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
Clasificación EMC de tipo C2, según EN 61800-3	282	Filtros RFI adicionales en la línea de alimentación de la unidad	Recuperación del funcionamiento a plena potencia en menos de 5 minutos tras un corte en la alimentación. Cumple con los requisitos de las aplicaciones de objetivos críticos habituales	451-1301
Reanque y carga rápidos	QM295	Nuevos algoritmos de software que permiten un inicio y una carga rápidos, a la vez que se mantiene la fiabilidad de la unidad		451-1301
Conformidad con la regulación marroquí	327	Documentos específicos según la regulación marroquí	Conformidad con la regulación marroquí	451-1301
Refrigerante A1 R-515B de bajo PCA	330	Unidad suministrada con una carga de refrigerante R-515B (A1, PCA 295)		451-1301

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES



ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE

DATOS FÍSICOS, UNIDADES 30XW-VZE

30XW-V ZE / 30XWVZE		401	601	801	651	851	1001	1101	1201	1301
Peso de funcionamiento ⁽⁴⁾	kg	3223	3261	4263	4267	7477	7553	7731	7602	7970
Compresores	Compresores semihérmicos de tornillo Ø6T, 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-EXV)									
Capacidad mínima	%	20	20	20	20	10	10	10	10	10
Evaporador	Tipo multibular inundado									
Volumen de agua	l	106	106	154	154	297	297	297	297	297
Conexiones de agua (Vidasilic)	in	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Conexiones de purga (NPT)	pulg.	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 multibular inundado									
Volumen de agua	l	112	112	165	165	340	340	340	340	340
Conexiones de agua (Vidasilic)	in	6	6	8	8	8	8	8	8	8
Conexiones de purga (NPT)	pulg.	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.

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

30XW-VZE

ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

Carrier

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

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 incorporado				
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
Entrada de alimentación 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 B1	kW	-	-	-	-	250	314	345	378	416
Consumo de corriente en condiciones Eurovent ⁵										
Circuito A	A	129	148	180	197	129	149	180	180	197
Circuito B	A	-	-	-	-	129	149	149	180	197
Con la opción B1	A	-	-	-	-	258	296	329	360	394
Intensidad de funcionamiento máx. (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 B1	A	-	-	-	-	390	490	540	590	650
Corriente máxima (Un -10 %) ⁽⁴⁾										
Circuito A	A	206	260	313	345	206	260	313	313	345
Circuito B	A	-	-	-	-	206	260	260	313	345
Con la opción B1	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 B1	kW	-	-	-	-	212	266	295	322	354
Corriente máxima (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 B1	A	-	-	-	-	338	426	470	514	566
Potencia disipada ⁽⁴⁾	W	3000	4200	4700	5300	6000	6400	6900	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 funcionamiento con entrada de alimentación máxima.

(4) Valores obtenidos en el funcionamiento en condiciones de consumo de corriente máxima. Valores indicados en la placa de características de la unidad. Condiciones de funcionamiento Eurovent de la unidad: temperatura de entrada/salida de agua del evaporador = 12 °C/7 °C, temperatura de entrada/salida de agua del condensador = 30 °C/35 °C.

Rendimientos brutos no conformes con la norma EN14511-3:2013. Estos rendimientos no tienen en cuenta la corrección para la potencia absorbida ni la potencia calorífica proporcionales generados por la bomba de agua para superar la caída de presión interna en el intercambiador de calor.

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

(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 funcionamiento con entrada de alimentación máxima.
(4) Valores obtenidos en funcionamiento en condiciones de consumo de corriente máximo. Valores indicados en la placa de características de la unidad.
Condiciones de funcionamiento Eurovent de la unidad: temperatura de entrada/salida de agua del evaporador = 12 °C/7 °C, temperatura de entrada/salida de agua del condensador = 30 °C/35 °C.
Rendimientos brutos no conformes con la norma EN14511-3:2013. 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 calor.

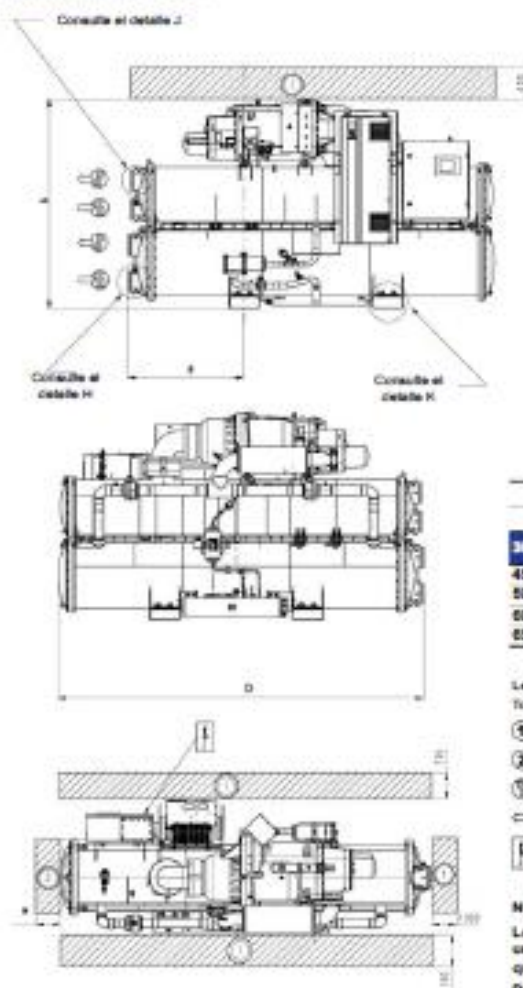


ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

30XW-VZE

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30XW-VZE 451-651



Dimensiones en mm								
	A	B	C	D	E	F	G	H
30XW-VZE								
451	1743	958	1087	3059	1088	188,3	188,3	2600
501	1743	958	1087	3059	1088	188,3	188,3	2600
601	1948	1083	1137	3290	1237	219,1	219,1	3100
651	1948	1083	1137	3290	1237	219,1	219,1	3100

Leyenda

Todas las dimensiones están en mm

- ① → Espacio necesario para el mantenimiento
- ② → Espacio necesario para la refacción
- ⊕ → Entrada de agua
- ⊖ → Salida de agua
- I → Entrada de alimentación eléctrica

NOTAS:

Los planos no son documentos contractuales. Antes de diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificados, que se pueden suministrar con la unidad o previa solicitud.
Para determinar la posición de los puntos de fijación, la distribución de los pesos y las coordenadas del centro de gravedad, consulte los planos de dimensiones.



PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTROLES

PRESENTACIÓN

REFRIGERACIÓN

CALEFACCIÓN

TRATAMIENTO DEL AIRE

CONTRÓLES

30XW-VZE

ENFRIADORAS AGUA-AGUA CON COMPRESOR
DE TORNILLO DE VELOCIDAD VARIABLE

Carrier

DIMENSIONES/ESPACIO LIBRE NECESARIO

30XW-VZE 851-1301

Consulte el detalle A

Consulte el detalle C

Véase el detalle B

Consulte el detalle D

Dimensiones en mm

	A	B	C	D	E	F	G	H
30XW-VZE								
851	1993	1514	1164	4730	1162	219,1	219,1	4500
1001	1993	1514	1164	4730	1162	219,1	219,1	4500
1101	2051	1514	1164	4730	1284	219,1	219,1	4500
1201	2051	1514	1164	4730	1284	219,1	219,1	4500
1301	2051	1514	1164	4730	1284	219,1	219,1	4500

Leyenda

Todas las dimensiones están en mm

- ① Espacio necesario para el mantenimiento
- ② Espacio necesario para la retirada
- ③ Entrada de agua
- ④ Salida de agua
- ⑤ Entrada de alimentación eléctrica

NOTAS:

Los planos no son documentos contractuales. Antes de diseñar una instalación, consulte los planos de dimensiones certificadas, que se pueden suministrar con la unidad o previa solicitud.

Para determinar la posición de los puntos de fijación, la distribución de los pesos y las coordenadas del centro de gravedad, consulte los planos de dimensiones.

Vista superior
Detalle A

Vista superior
Detalle B

Vista superior
Detalle C

Vista superior
Detalle D

4.2 CALDERA



EuroCondens SGB

Dimensiones compactas
para facilitar la reposición en instalaciones existentes: ancho inferior a 77 cm. en toda la gama.

Regulación Multiflow Plus
con posibilidad de telegestión mediante WebServer. Gestión de hasta 15 calderas en cascada mediante la regulación base. Comunicación Modbus mediante el accesorio IGR MODBM.

Diseño robusto y moderno:
cuerpo caldera formado por elementos de fundición Aluminio-Silicio y quemador de premixta con encendido electrónico.

Alta eficiencia: Esta completa gama de calderas es la solución más rentable y eficiente para los proyectos, a la vez que proporcionan el máximo ahorro energético en las instalaciones de media y gran potencia.





	SGB 125	SGB 170	SGB 215	SGB 260	SGB 300
Potencia (80/60 °C (mín-máx))	kW 19,3-121,6	26,8-165,8	33,5-210,1	40,2-256,5	47,1-294,3
Potencia (80/30 °C (mín-máx))	kW 21,3-133,1	29,8-181,3	37,6-229,6	44,9-278,1	52,3-322,1
Rendimiento (80/1) con carga 100%	% 106,5	106,6	106,8	107,0	107,1
Rendimiento (80/1) con carga 33%	% 106,6	106,7	106,9	107,0	107,1
Rendimiento (80/2) con carga 100%	% 97,3	97,5	97,7	97,9	98,0
Peso neto aproximado	kg 205	240	285	316	364
Longitud máx. evacuación (D)	m 60	50	60	60	60
Capacidad agua	l 29	34	38	45	53
Presión máxima de trabajo	bar 6	6	6	6	6
Caudal máximo de humos mín - máx	kg/h 28-198,8	40,2-270,2	50,6-361,6	60,9-413,3	68,9-476,7
Pres. disponible salida humos caldera	mbar		1,0		
Resistencia hidráulica $\Delta T = 20 \text{ K}/10 \text{ K}$	m.c.a 0,29/1,11	0,35/1,35	0,38/1,49	0,4/1,57	0,41/1,59
Consumo gas Natural a pot. Nominal	m³/h 13,2	18	22,8	27,5	31,7
Consumo gas Propano pot. Nominal	kg/h 9,7	13,2	16,7	20,2	23,3
Consumo de energía eléctrica máx.	W 170	200	300	350	410
Tipo de gas (i)	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP
Conexión gas	" 1"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
Presión de suministro del GN			mínimo 18 mbar - máximo 25 mbar		
Presión de suministro de GLP			mínimo 28 mbar - máximo 37 mbar		
Conexiones ida y Retorno IC-RC	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
Conexión Salida humos A	mm 160	160	200	200	200
Conexión entrada aire F	mm 110	110	125	125	125
B	mm 1.006	1.006	1.171	1.264	1.357
C	mm 301	301	351	351	351
D	mm 601	601	514	607	700
G	mm 687	687	651	944	1.037
E	mm 134	134	163	163	163
Referencia	222995027	222995028	222995029	222995030	222995031
Precio	11.585 €	12.924 €	14.315 €	18.894 €	28.258 €

En un solo bloque, completamente montado y prerregulado de fábrica. Incluye sonda exterior.

(1) Temp. ambiente de 60/30°C. Temp. media a 40°C.

(2) Temp. ambiente de 80/60°C. Temp. media a 70°C.

(3) Para funcionamiento con toma de aire de la sala 3075, 8075t, Responderle el diámetro de salida de humos "C" de la caldera. Para funcionamiento exterior es obligatorio consultar.

(4) Se suministran preparadas para gas natural. Los transformadores de gas natural a gas propano para los modelos que admiten ambos combustibles, está incluido en la puesta en marcha opcional.

Disponible Grupo de seguridad, compuesto de purgador automático, manómetro y válvula de seguridad 3 bar.

SGB 125 - 170: Referencia 141047010 y Precio 115 €

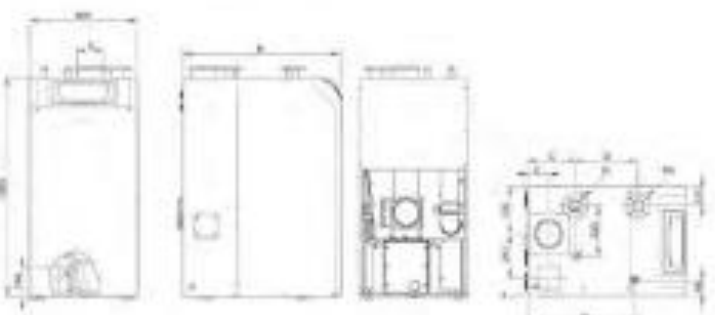
SGB 215 a 300: Referencia 141047011 y Precio 168 €

Disponible Vólvulo de entrada del aire para la protección del quemador.

SGB 125 - 170: Referencia 141047014 y Precio 144 €

SGB 215 a 300: Referencia 141047020 y Precio 175 €

SGB 400 a 610: Referencia 222927036 y Precio 375 €





Ratio de modulación 1:6 para un funcionamiento más eficiente, fiable y silencioso (ratio 1:5 en modelos SGB 430-610).



Versatilidad de conexiones en la salida de humos: superior o posterior. Conexión de la entrada de aire: superior, posterior o lateral.



Amplia gama de accesorios hidráulicos, de regulación y de evacuación. Ver capítulo "Termostatos y Regulación" en regulación multizona.

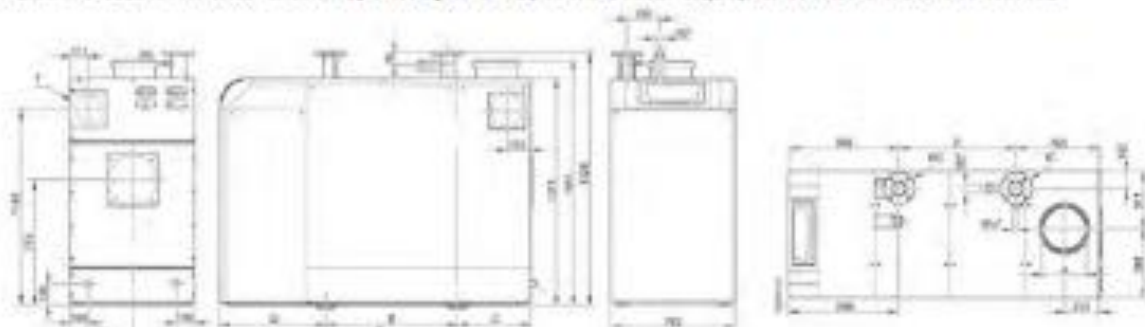
Bajas emisiones contaminantes: Clase 6

SGB 400	SGB 470	SGB 540	SGB 610
80,4-393,6	93,0-459,0	106,6-526,9	119,2-595,7
80,9-426,0	102,8-496,6	117,7-570,3	131,5-646,8
106,5	109,7	106,6	109,7
106,6	109,9	109,7	109,8
98,0	97,7	97,6	97,7
56,0	598	636	676
50	50	50	50
73	86	97	106
6	6	6	6
142,9-679,7	165,6-792,1	190,1-911,5	212,8-1031,6
		1,5	
1,03/4,02	1,13/4,53	1,23/4,76	1,35/5,26
42,5	49,6	57,0	66,6
-	-	-	-
463	503	790	750
DN	DN	DN	DN
2"	2"	2"	2"
mínimo 17 mbar - máximo 25 mbar			
DN 80	DN 80	DN 80	DN 80
250	250	250	250
160	160	160	160
798	1.009	1.009	1.009
662	560	560	560
1.882	2.192	2.192	2.192
662	662	662	662
709	1.018	1.018	1.018
222995032	222995033	222995034	222995035
25.129 €	27.457 €	29.906 €	31.892 €

En un solo bulbo, completamente montados y prerregulados de fábrica. Incluye sonda exterior.

Funciones de la regulación Multilevel (facilita de serie)

Mediante 7 salidas (DOV) programables, permite la gestión de 7 circuitos de ACS y/o circuitos directos de calefacción (fuente restringida) uno por cada salida. Permite también la configuración de señales de alarma (mediante las salidas programables no ocupadas o por módulos PWM adicionales), entradas de sonda, señales DO DP y Paso/Marcha, todas programables y entrada 0-10V. Incluye función anti-legionela, restricción y tres programas horarios. Permite la ampliación de funciones mediante un máximo de 3 módulos PWM (señales de alarma, circuitos directos, circuitos con válvula moduladora, etc.) y de hasta la gestión de 16 dispositivos de control exterior (que equivalen a unos 30 circuitos de calefacción adicionales).





Conjuntos Modulares EuroCondens SGB



Homologado como un único generador, según la Directiva 2009/142/CE relativa a los aparatos de gas, lo que permite evacuar mediante una única chimenea.



Incluyen kit colector de humos para evacuación a una chimenea común. Posibilidad de conexión superior o posterior mediante codos de 90°.

Disponibilidad de kit hidráulicos como accesorios para facilitar la instalación, donde se incluyen los colectores de

y retorno, válvulas de corte y antirretorno y circuladores Quantum Eco.

El mejor conjunto modular para grandes instalaciones:

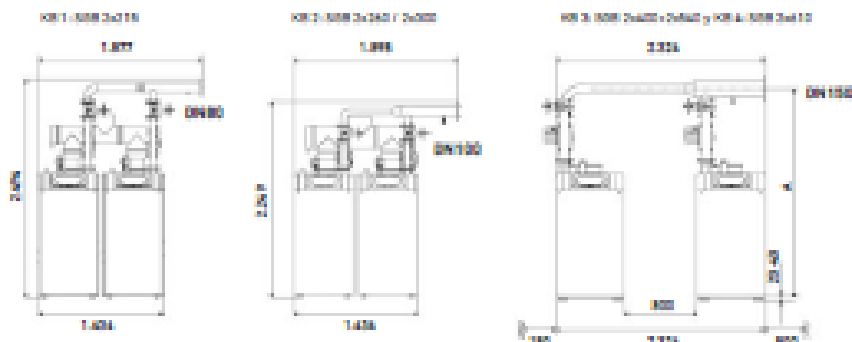
Una combinación integral perfecta para las Soluciones Comerciales de mayor demanda calorífica, facilitando su instalación en el mínimo espacio y con las máximas prestaciones de un conjunto funcionando y gestionado como generador único.

	SGB 2x215	SGB 2x260	SGB 2x300
Potencia útil 80/60 °C (mín-máx)	33,5-420,2	40,2-509	47,1-580,6
Potencia útil 50/30 °C (mín-máx)	37,6-469,2	44,9-566,2	52,3-644,2
Rendimiento útil (1) con carga 100% %	106,6	107,0	107,1
Rendimiento útil (1) con carga 30% %	106,9	107,0	107,1
Rendimiento útil (2) con carga 100% %	97,7	97,9	98,0
Peso neto aproximado	kg	670	680
Diámetro chimenea común	mm	300 / 350	350 / 380
Long. máx. evacuación chimenea	m	20 / 60	50 / 60
Capacidad agua	l	76	106
Presión máxima de trabajo	bar	6	6
Tipo de gas (G)	GN/GP	GN/GP	GN/GP
Referencia	222999036	222999037	222999038
Precio	33.672 €	37.050 €	41.598 €
Forma de suministro	En tres bloques. Incluye sonda exterior, colector de humos, 2 módulos BM y 2 sondas para montaje en vitro.		
Kit Hidráulico KH para 2xSGB (opcional)	KH 1	KH 2	KH 2
Referencia	222927371	222927372	222927372
Precio	7.320 €	7.763 €	7.763 €
Circuladores incluidos	Quantum Eco 40	Quantum Eco 50 M	Quantum Eco 50 M
Colector de humos BK para 2xSGB	BK 2160/2 ⁽³⁾	BK 2160/2 ⁽³⁾	BK 2160/2 ⁽³⁾
Referencia	141047015	141047015	141047015
Precio	1.037 €	1.037 €	1.037 €

(1) Temp. alta/retorno de 80/60°C, Temp. media ± 10°C
(2) Temp. alta/retorno de 80/60°C, Temp. media ± 70°C
(3) Disponible BK 2160/1 para 2xSGB 120-170 referencia 141047014 y Precio 1.029 €

(4) Se suministran preparados para gas natural. La fuente exterior de gas natural que se suministra para los modelos que admiten ambos combustibles está instalada en la planta en modelo opcional.

Disponible módulo de comunicación Modbus.



	SGB 2x400	SGB 2x470
A	2.378	2.176

NOTA: En las instalaciones pueden montarse con la conexión hacia la izquierda/derecha.

SGB 2x400	SGB 2x470	SGB 2x540	SGB 2x610
80,6-787,6	93,0-918	104,6-1053,8	119,2-1191,6
88,9-852	102,8-993,2	117,3-1140,6	131,5-1289,6
106,5	105,7	105,6	105,7
106,6	105,9	105,7	105,8
98,0	97,7	97,6	97,7
1.080	1.196	1.272	1.348
250 / 300	250 / 300	300 / 350	300 / 350
30 / 40	17 / 40	30 / 35	30 / 35
166	168	196	212
6	6	6	6
GN	GN	GN	GN
222995039	222995040	222995041	222995042
52.318 €	57.374 €	61.873 €	65.843 €
En tres bullos. Incluye sonda exterior, colector de humos, 2 módulos DM y 2 sondas para montaje en vaina.			
KB 3	KB 3	KB 3	KB 4
222927373	222927373	222927373	222927374
8.991 €	8.991 €	8.991 €	9.354 €
Quantum Eco 65 H	Quantum Eco 65 H	Quantum Eco 65 H	Quantum Eco 80
DK 350	DK 350	DK 350	DK 350
141047029	141047029	141047029	141047029
2.273 €	2.273 €	2.273 €	2.273 €

4.3 BOMBAS

4.3.1 AGUA CALIENTE

PLANTA BAJA IZQUIERDA 1 Y 2

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto 481 nombre 2023-08-13 22:06:31.803

ID proyecto

Revisión 1.3.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 80/160-15/2 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embridado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fuelle independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por catáforesis de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante PS, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: S.1301/EN-GIL-250 Rodete: EN-GIL-200 Linteras: S.1301/EN-GIL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 189,20 m³/h Altura de impulsión: 16,98 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0.4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal: 15 kW Velocidad nominal: 2945 1/min Intensidad nominal: 27,7 A Factor de potencia: 0,79	PG4	6.857,00	6.857,00



Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:
Cliente:

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto de nombre 2023-06-13 22:04:31.903
ID proyecto:

Fecha: 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 91,8 % Rendimiento del motor: 92,1 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 100 , PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 80 , PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 267 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 80/160-15/2 Referencia: 6086366			

Precio total 6.857,00
Más 21% IVA 1.439,97
Precio total más IVA 8.296,97



Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:
Cliente:

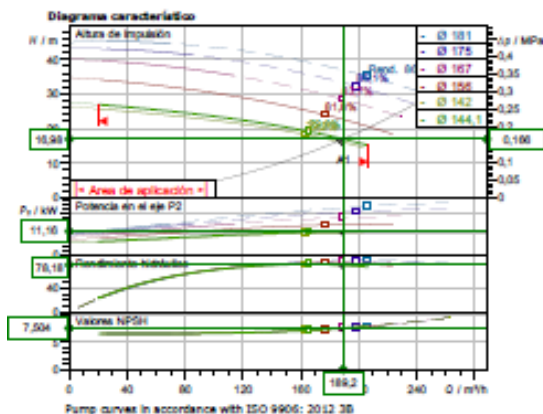
Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 80/160-15/2

Nombre del proyecto: Proyecto de nombre 2023-06-13 22:04:31.903
ID proyecto:
Lugar de montaje:
EP pos. cliente:

Fecha: 13.06.2023



Datos proyectados

Caudal 188,20 m³/h
Altura 16,98 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)
Caudal 188,20 m³/h
Altura 16,98 m
Potencia en el eje P2 11,16 kW
Rendimiento hidráulico 78,18 %
NPSH 7,50 m
Diámetro de rodete 144,1

Datos de los productos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 80/160-15/2
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI) ≥ 0.4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible ±10 %
Velocidad máx. 2945 1/min
Potencia nominal P2 15,00 kW
Intensidad nominal 27,70 A
Factor de potencia 0,79
Rendimiento 90,9/91,8/92,1 %
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración DN 100, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 80, PN 16
Longitud

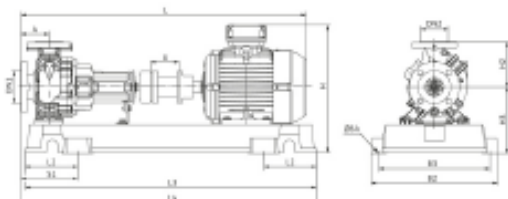
Materiales

Carcasa de la bomba S.1301/EN-GI-250

Rodete EN-GI-200
Linterneta S.1301/EN-GI-250
Eje 1.4021
Junta del eje AQ10GG

Información de pedido

Peso aprox. 267 kg
Referencia 6086366



wilo

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Cliente:

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 80/160-15/2

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-12 22:04:31.903

ID proyecto:
Lugar de montaje:
IP pos. cliente:

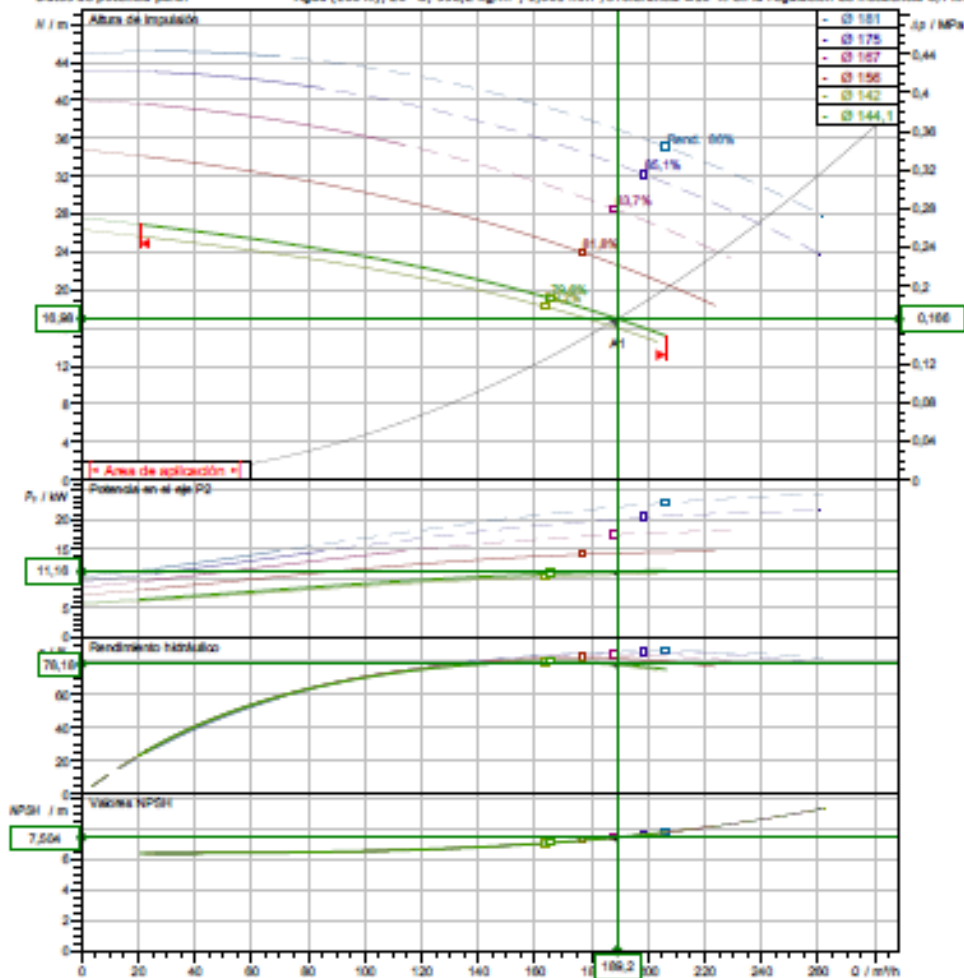
Fecha: 13.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
2955 1/min	50 Hz	Q = 189,20 m³/h H = 16,98 m	DN 100	DN 80

Datos de potencia para:

Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,001 mm²/s; Tolerancia ±10 % en la regulación de frecuencia U/f lineal



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

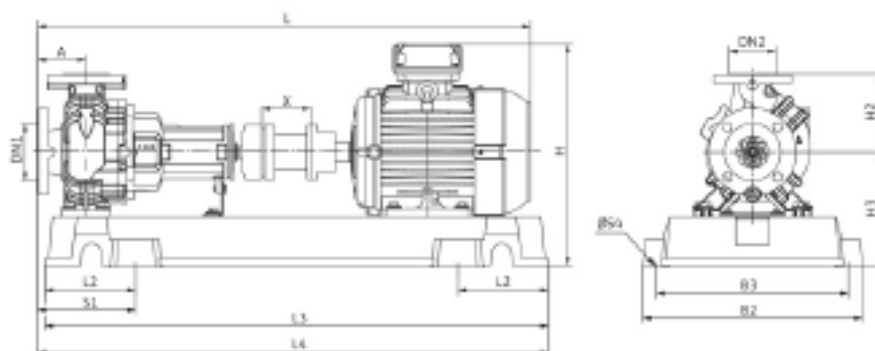
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 80/160-15/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.003

ID proyecto
Lugar de montaje
8º pos. cliente

Fecha 13.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 100, PN 16

Lado impulsión DN 80, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 100, PN 16	H3	263	X	140		
DN2	DN 80, PN 16	L	1223				
A	125	L2	205				
B2	490	L3	1150				
B3	440	L4	1185				
H	547	S1	240				
HQ	225	S4	24				

PLANTA BAJA DERECHA 1 Y 2

wilo

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:
Web:
Cliente:

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.903

Id proyecto:

Fecha: 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
------	-------	--------------	----	--------------	--------------

		Bomba monobloc de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-B 50/115-5,5/2	PG3	2.985,00	2.985,00

Bomba centrífuga de rotor seco de una etapa en construcción monobloc para montaje sobre bancada, incluyendo pie en la carcasa de la bomba.
Construcción monobloc silenciosa y sin vibraciones con linterna y motor estándar unido de forma rígida (motor normalizado).
Con cierre mecánico de fuelle de inundación forzada e independiente del sentido de giro (a partir de 37 kW/4 polos, opcionalmente con un cierre mecánico de cartucho en sistema de extracción trasera para sustituir el cierre mecánico sin desmontar el motor) y rodete reductor de la cavitación.
Bridas con conexiones de medición de la presión R 1/8. Todos los componentes de fundición gris cuentan con revestimiento por catáforesis.

Motores de serie con tecnología IE3. Las bombas con motores =

5,5 kW cuentan de serie con un sensor PTC a modo de protección de motor.

Datos de funcionamiento

Fluido: Datos en función del modelo
Caudal: Datos en función del modelo
Altura de impulsión: Datos en función del modelo
Temperatura del fluido:
Temperatura mín. del fluido: -20 °C
Temperatura máx. del fluido: 140 °C
Presión máxima de trabajo: 16 bar
Temperatura ambiente máx.: +40 °C

Índice de eficiencia mínima (MEI) = 0,40

Motor

Alimentación eléctrica: 3~400 V 4~10 %, 50 Hz
Clase de eficiencia energética del motor: IE3
Potencia nominal P2: Datos en función del modelo
Velocidad nominal: Datos en función del modelo
Intensidad nominal: Datos en función del modelo
Tipo de protección: IP55
Rendimiento del motor: $\eta_{m 50 \%}$: Datos en función del modelo
Rendimiento del motor: $\eta_{m 75 \%}$: Datos en función del modelo
Rendimiento del motor: $\eta_{m 100 \%}$: Datos en función del modelo
Factor de potencia: Datos en función del modelo
Clase de aislamiento: Datos en función del modelo
Protección de motor: sí/no, datos en función del modelo

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración: Datos en función del modelo
Conexión de tubería del lado de impulsión: Datos en función del modelo

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.003

ID proyecto

Fecha 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Caudal: 100,10 m³/h Altura de impulsión: 12,49 m Temperatura del fluido: -20...140 °C temperatura ambiente: -15...40 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Indicación para el dimensionamiento: 16 bar, hasta 120 °C; 13 bar, hasta 140 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0.4 Datos del motor Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Potencia nominal: 5,5 kW Velocidad nominal: 2900 1/min Intensidad nominal: 9,9 A Factor de potencia: 0,9 Rendimiento del motor: 86,7 % Rendimiento del motor: 88,9 % Rendimiento del motor: 89,2 % Clase de aislamiento: F Tipo de protección: IP55 Protección de motor: Sensor PTC integrado Materiales Carcasa de la bomba: S.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por catáforésis Rodete: EN-GJL-200 Eje: Acero inoxidable Junta del eje: AQ1EGG Unterna: S.1301/EN-GJL-250 Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 65, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 50, PN 16 Información de pedidos Marca: Wilo Denominación del producto: Atmos GIGA-B 50/115-S,5/2 Peso neto aproximado: 97 kg Referencia: 2213863			

Precio total 9.842,00
Más 21% IVA 2.066,82
Precio total más IVA 11.908,82

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

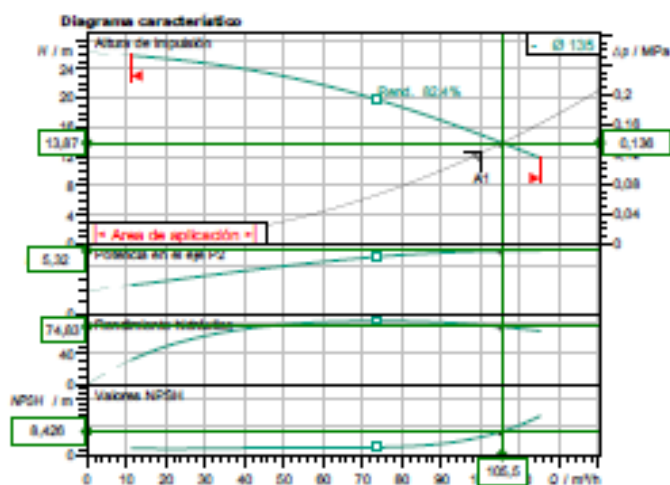
Datos técnicos

Bomba monobloc de rotor seco
Atmos GIGA-B 50/115-5,5/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.003

ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 13.06.2023



Datos proyectados

Caudal 100,10 m³/h
Altura 13,49 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 105,47 m³/h
Altura 13,87 m
Potencia en el eje P2 5,32 kW
Rendimiento hidráulico 74,83 %
NPSH 8,43 m

Datos de los productos

Bomba monobloc de rotor seco
Atmos GIGA-B 50/115-5,5/2
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (MIE) ≥ 0,4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible +10 %
Velocidad nominal 2900 1/min
Potencia nominal P2 5,50 kW
Intensidad nominal 9,90 A
Factor de potencia 0,9
Rendimiento 86,7 / 88,9 / 89,2 %
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

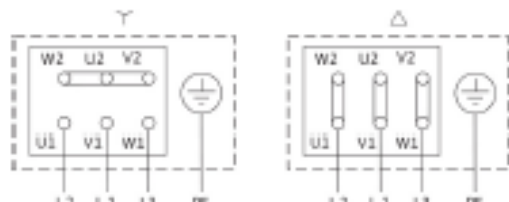
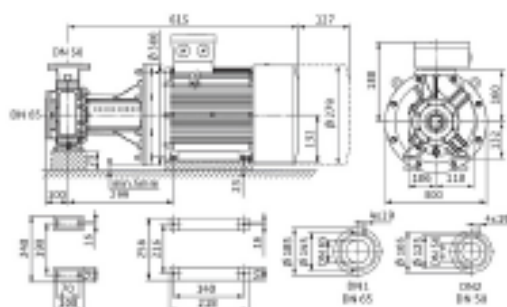
Conexión de tubería del lado de aspiración Ø100, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión Ø80, PN 16
Longitud -

Materiales

Carcasa de la bomba S.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por catal
Rodete EN-GJL-200
Linterna S.1301/EN-GJL-250
Eje Acero inoxidable
Junta del eje AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox. 97 kg
Referencia 2213063



PLANTA PLAZA IZQUIERDA 1 Y 2



Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:
Dirección:

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto de nombre 2023-06-13 22:04:31.003

ID proyecto:

Fecha: 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embridado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fusile independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por catáforos de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante PS, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: S.1301/EN-GIL-250 Rodete: EN-GIL-200 Linterna: S.1301/EN-GIL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 115,80 m³/h Altura de impulsión: 12,52 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0.4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal: 5,5 kW Velocidad nominal: 2930 1/min Intensidad nominal: 10,6 A Factor de potencia: 0,78	PG4	4.531,00	4.531,00

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto de nombre 2023-06-12 22:04:31.003

ID proyecto

Fecha 12.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 88,7 % Rendimiento del motor: 89,4 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 80, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 65, PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 166 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2 Referencia: 6086340			

Precio total 14.373,00

Más 21% IVA 3.018,33

Precio total más IVA 17.391,33

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2

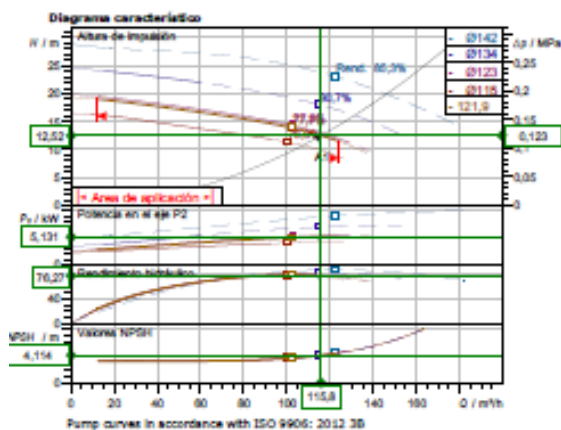
Nombre del proyecto Proyecto de nombre 2023-06-12 22:04:31.003

ID proyecto

Lugar de montaje

Nº pos. cliente

Fecha 12.06.2023



Datos proyectados

Caudal 115,80 m³/h
Altura 12,52 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 999,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 115,80 m³/h
Altura 12,52 m
Potencia en el eje P2 5,13 kW
Rendimiento hidráulico 76,27 %
NPSH 4,15 m
Diámetro de rodete 121,9

Datos de los productos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (IEE) ≥ 0,4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible ±10 %
Velocidad máx. 2920 1/min
Potencia nominal P2 5,50 kW
Intensidad nominal 10,60 A
Factor de potencia 0,78
Rendimiento 86,9/88,7/89,4 %
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor no

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración DN 80, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 65, PN 16
Longitud

Materiales

Carcasa de la bomba S.1301/EN-GIL-250

Rodete EN-GIL-200

Líntima S.1301/EN-GIL-250

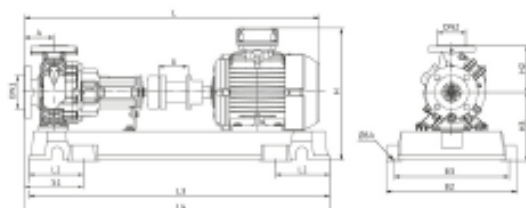
Oje 1.4021

Junta del eje AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox. 166 kg

Referencia 6086340



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.003

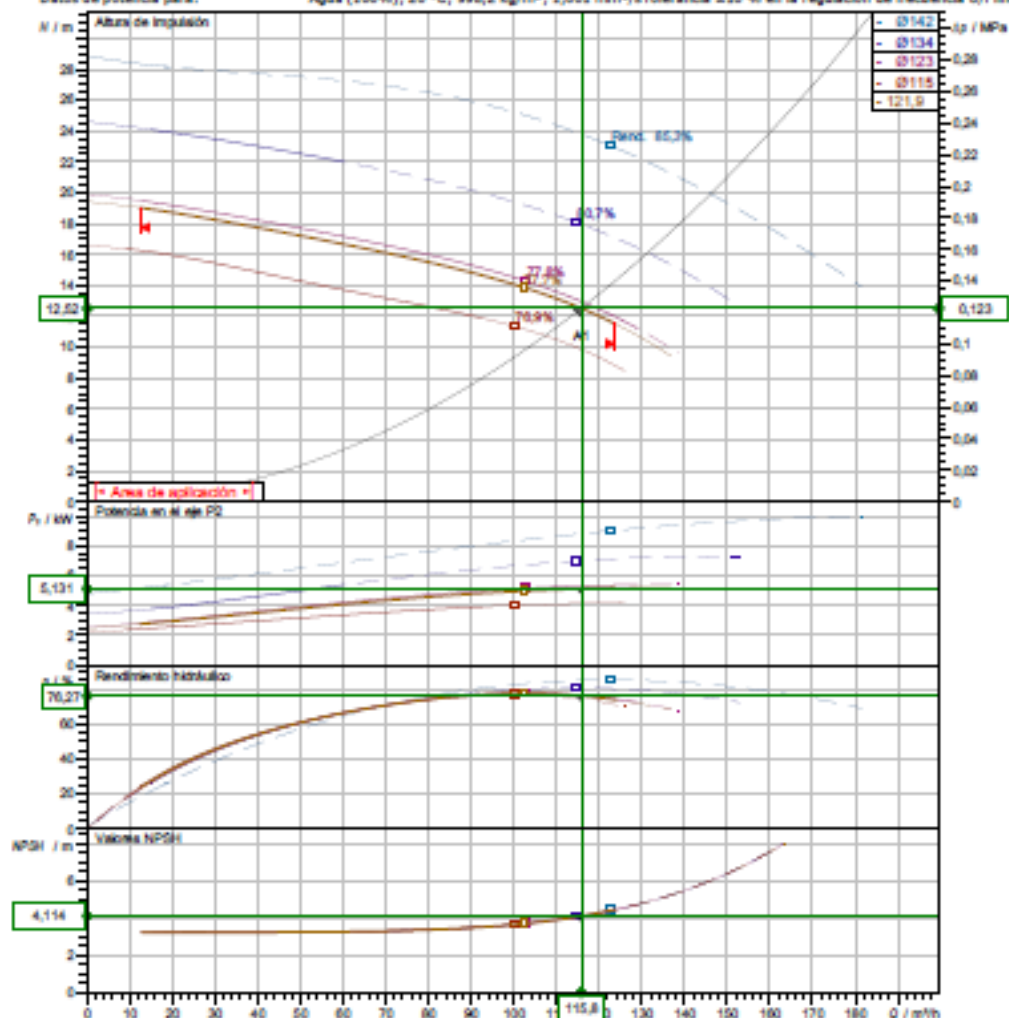
ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 13.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
2918 1/min	50 Hz	Q = 115,80 m³/h H = 12,52 m	DN 80	DN 65

Datos de potencia para: Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,003 mm²/s; Tolerancia $\pm 10\%$ en la regulación de frecuencia U/f lineal



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

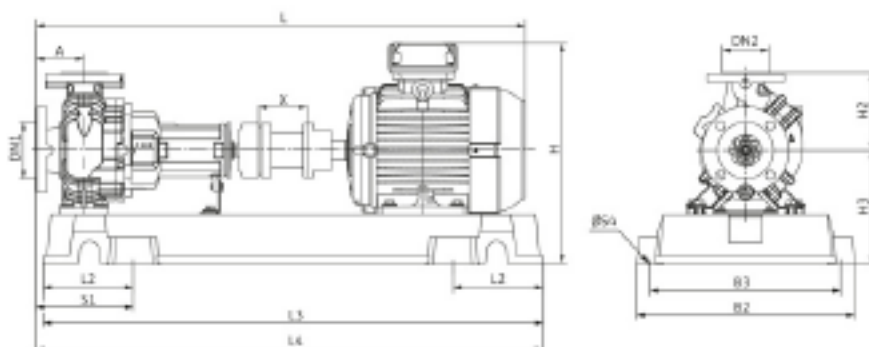
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/125-5,5/2

Nombre del proyecto Proyecto 66 nombre 2023-06-13 22:04:31.903

ID proyecto
Lugar de montaje
en pos. cliente

Fecha 13.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 80, PN 16

Lado impulsión DN 65, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 80, PN 16	H3	243	X	100		
DN2	DN 65, PN 16	L	1012				
A	100	L2	165				
B1	390	L3	930				
B2	350	L4	940				
H	461	S1	175				
H2	180	S4	19				

PLANTA PLAZA DERECHA 1 Y 2



Contacto:
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto:
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-18 22:04:31,003
ID proyecto

Fecha 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
1		Abmos GIGA-N 65/160-2,2/4 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embridado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fuelle independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por catáforosis de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante PS, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: S.1301/EN-GIL-250 Rodete: EN-GIL-200 Linterna: S.1301/EN-GIL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 67,16 m³/h Altura de impulsión: 6,89 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0,4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal : 2,2 kW Velocidad nominal: 1435 1/min Intensidad nominal: 4,56 A Factor de potencia: 0,73	PG4	4.017,00	4.017,00

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto del nombre 2023-06-13 22:04:31.303

ID proyecto

Fecha 13.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 87,0 % Rendimiento del motor: 87,0 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 80, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 65, PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 135 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 65/160-2,2/4 Referencia: 6086349			

Precio total 18.390,00

Más 21% IVA 3.861,90

Precio total más IVA 22.251,90

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

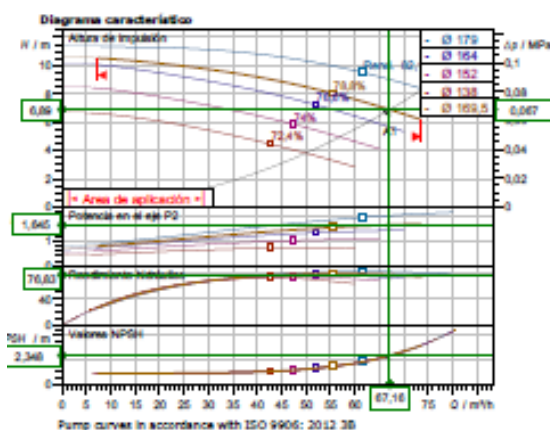
Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/160-2,2/4

Nombre del proyecto Proyecto del nombre 2023-06-13 22:04:31.303

ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 13.06.2023



Datos proyectados

Caudal 67,16 m³/h
Altura 6,89 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 999,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 67,16 m³/h
Altura 6,89 m
Potencia en el eje P2 1,65 kW
Rendimiento hidráulico 76,83 %
NPSH 2,35 m
Diámetro de rodete 169,5

Datos de los productos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/160-2,2/4
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI) ≥ 0,4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible ±10 %
Velocidad máx. 1435 1/min
Potencia nominal P2 2,20 kW
Intensidad nominal 4,56 A
Factor de potencia 0,73
Rendimiento 86,5/87/87 %
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor no

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración DN 80, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 65, PN 16
Longitud

Materiales

Carcasa de la bomba S.1301/EN-GIL-250

Rodete EN-GIL-200

Únterna S.1301/EN-GIL-250

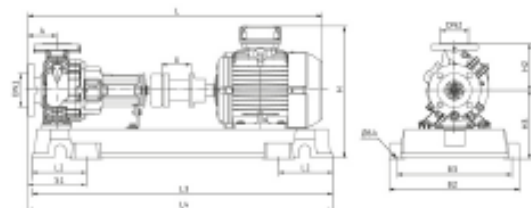
Eje 1.4021

Junta del eje AQ10GG

Información de pedido

Peso aprox. 135 kg

Referencia 6086349



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/160-2,2/4

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.803

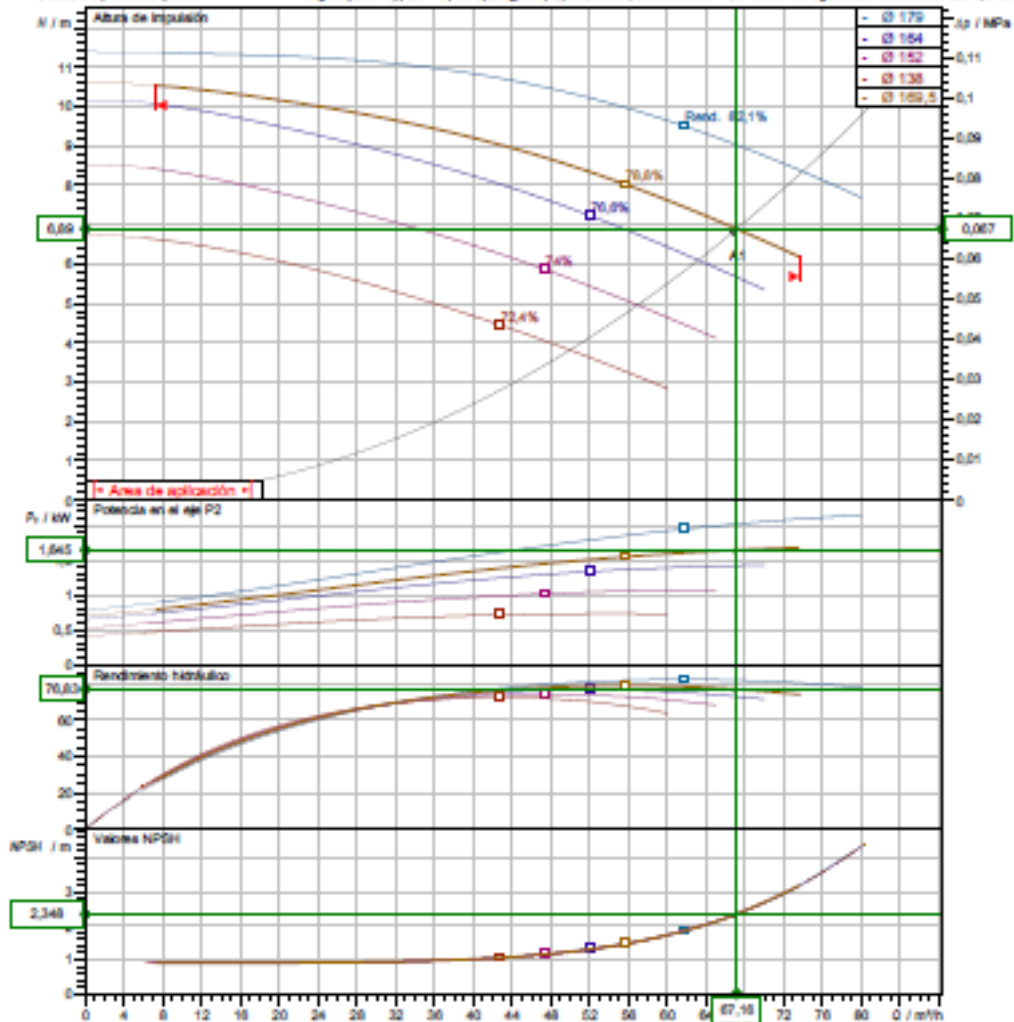
ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 13.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
1442 1/min	50 Hz	Q = 67,16 m³/h H = 6,89 m	DN 80	DN 65

Datos de potencia para: Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,003 mm²/s Tolerancia $\pm 10\%$ en la regulación de frecuencia U/F lineal



wilo

Contacto
correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
correo electrónico
Teléfono

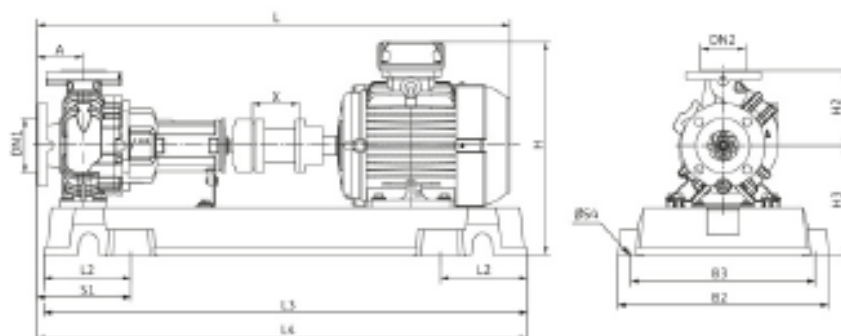
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 65/160-2,2/4

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-13 22:04:31.903

ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 13.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 80, PN 16

Lado impulsión DN 65, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 80, PN 16	H2	243	X	100		
DN2	DN 65, PN 16	L	436				
A	100	L2	165				
B2	390	L3	930				
B3	350	L4	940				
H	410	S1	175				
H2	200	S4	19				

4.3.2 AGUA FRÍA

PLANTA BAJA IZQUIERDA 1 Y 2



contacto:
correo electrónico:
teléfono:
web:
cliente:

contacto:
correo electrónico:
teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38,545
ID proyecto:

Fecha: 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 40/125-4/2 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embudado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fusile independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por cataforesis de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante P5, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: 5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por cataforesis Rodete: EN-GJL-200 Linternas: 5.1301/EN-GJL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ18GG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 51,65 m³/h Altura de impulsión: 15,98 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0.4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal: 4 kW Velocidad nominal: 2900 1/min Intensidad nominal: 7,59 A	PG4	4.054,00	4.054,00

wilo

Contacto
correo electrónico
teléfono
cliente

Contacto
correo electrónico
teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto

Fecha 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 88,0 %			
		Rendimiento del motor: 88,4 %			
		Rendimiento del motor: 88,4 %			
		Tipo de protección: IP55			
		Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación			
		Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 65 , PN 16			
		Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 40, PN 16			
		Información de pedidos			
		Marca: Wilo			
		Peso neto aproximado: 131 kg			
		Denominación del producto: Atmos GIGA-N 40/125-4/2			
		Referencia: 6086312			

Precio total 4.054,00
Más 21% IVA 851,34
Precio total más IVA 4.905,34

wilo

Contacto
correo electrónico
teléfono
cliente

Contacto
correo electrónico
teléfono

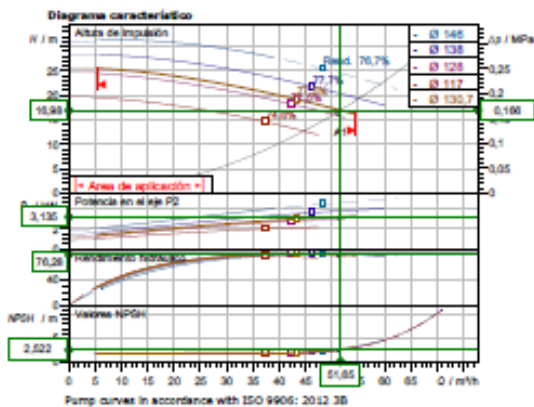
Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 40/125-4/2

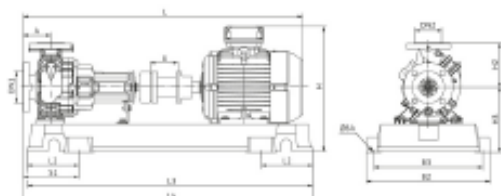
Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto
lugar de montaje
en pos. cliente

Fecha 14.06.2023



Datos proyectados	
Caudal	51,65 m³/h
Altura	16,98 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s
Datos hidráulicos (Punto de trabajo)	
Caudal	51,65 m³/h
Altura	16,98 m
Potencia en el eje P2	3,14 kW
Rendimiento hidráulico	76,28 %
NPSH	2,52 m
Diámetro de rodete	130,7
Datos de los productos	
Bomba normalizada de rotor seco	
Atmos GIGA-N 40/125-4/2	
Presión máxima de trabajo	1,6 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Índice de eficiencia mínima (IME)	≥ 0,4
Datos del motor	
Nivel de eficiencia del motor	IE3
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+/-10 %
Velocidad máx.	2960 1/min
Potencia nominal P2	4,00 kW
Intensidad nominal	7,59 A
Factor de potencia	0,8
Rendimiento	
50% / 75% / 100%	88/88,4/88,4%
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	no
Medidas de conexión	
Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 65, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 40, PN 16
Longitud	
Materiales	
Carcasa de la bomba	5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por
Rodete	EN-GJL-200
Última	5.1301/EN-GJL-250
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ18GG
Información de pedido	
Peso aprox.	131 kg
Referencia	6086312



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 40/125-4/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto
Lugar de montaje
M post. cliente

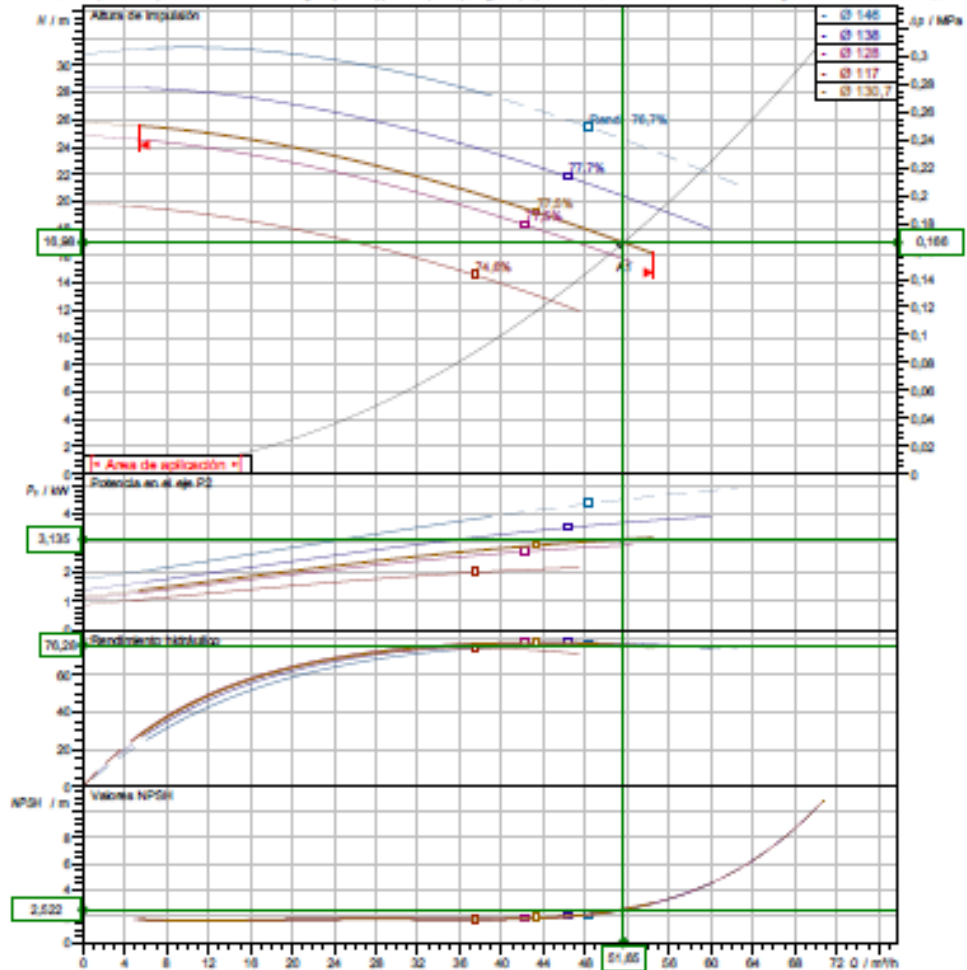
Fecha 14.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
2912 1/min	50 Hz	Q = 51,65 m³/h H = 16,98 m	DN 65	DN 40

Datos de potencia para:

Agua (100%); 20 °C; 999,2 kg/m³; 1,005 mm²/s Tolerancia $\pm 10\%$ en la regulación de frecuencia U/f lineal



wilo

Contacto
correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
correo electrónico
Teléfono

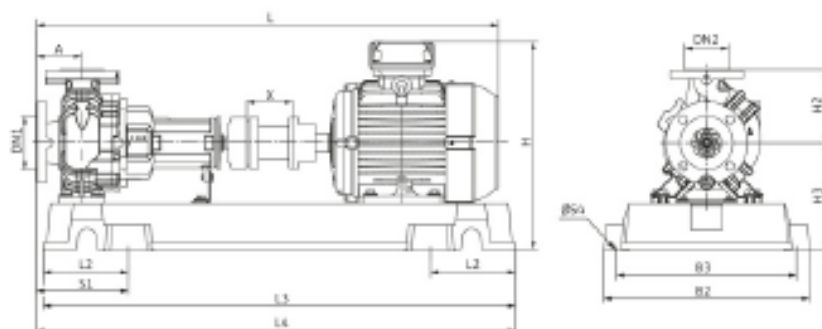
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 40/125-4/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto
Lugar de montaje
RP por cliente

Fecha 14.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 65, PN 16

Lado impulsión DN 40, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 65, PN 16	H3	195	X	100		
DN2	DN 40, PN 16	L	933				
A	80	L2	165				
B2	390	L3	930				
B3	350	L4	935				
H	387	S1	170				
H2	140	S4	19				

PLANTA BAJA DERECHA 1 Y 2

wilo

Contacto
Correo electrónico:
Teléfono:
Web:
Cliente:

Contacto
Correo electrónico:
Teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:38:38.545
Id proyecto:

Fecha: 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embridado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fuelle independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por cataforesis de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante PS, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: S.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por cataforesis Rodete: EN-GJL-200 Linterna: S.1301/EN-GJL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 20,79 m³/h Altura de impulsión: 12,49 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0,4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal: 1,5 kW Velocidad nominal: 2875 1/min Intensidad nominal: 3,09 A	PG4	3.532,00	3.532,00

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Web
Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto de nombre 2023-06-14 14:30:38,545
ID proyecto

Fecha: 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 83,0 % Rendimiento del motor: 85,0 % Rendimiento del motor: 84,5 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 50, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 32, PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 93 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2 Referencia: 6086293			

Precio total 7.586,00
Más 21% IVA 1.593,06
Precio total más IVA 9.179,06

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono
Cliente

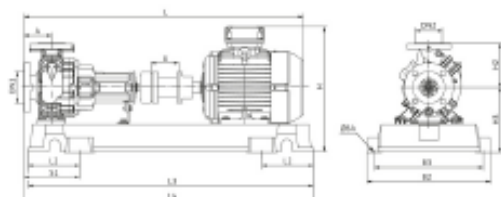
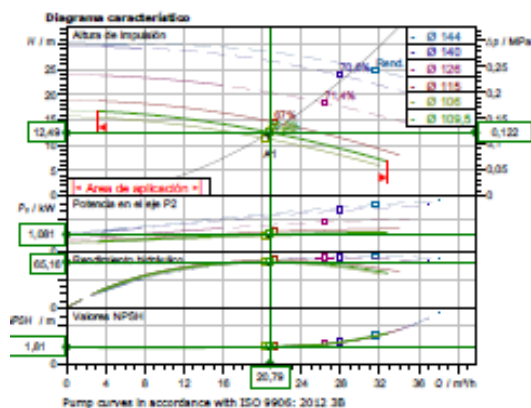
Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2

Nombre del proyecto: Proyecto de nombre 2023-06-14 14:30:38,545
ID proyecto
Lugar de montaje
NP pos. cliente

Fecha: 14.06.2023



Datos proyectados

Caudal 20,79 m³/h
Altura 12,49 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 998,20 kg/m³
Velocidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 20,79 m³/h
Altura 12,49 m
Potencia en el eje P2 1,08 kW
Rendimiento hidráulico 65,56 %
NPSH 1,81 m
Diámetro de rodete 109,5

Datos de los productos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (IEM) ≥ 0,4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible +10 %
Velocidad máx. 2875 1/min
Potencia nominal P2 1,50 kW
Intensidad nominal 3,09 A
Factor de potencia 0,76
Rendimiento 83/85/84,5 %
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor no

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración DN 50, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 32, PN 16
Longitud

Materiales

Carcasa de la bomba S.1301, EN-GJL-250 con revestimiento por
Rodete EN-GJL-200
Linterna S.1301/EN-GJL-250
Eje 1.4021
Junta del eje AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox. 93 kg
Referencia 6086293

wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2

Nombre del proyecto Proyecto de nombre 2023-06-14 14:36:38.545

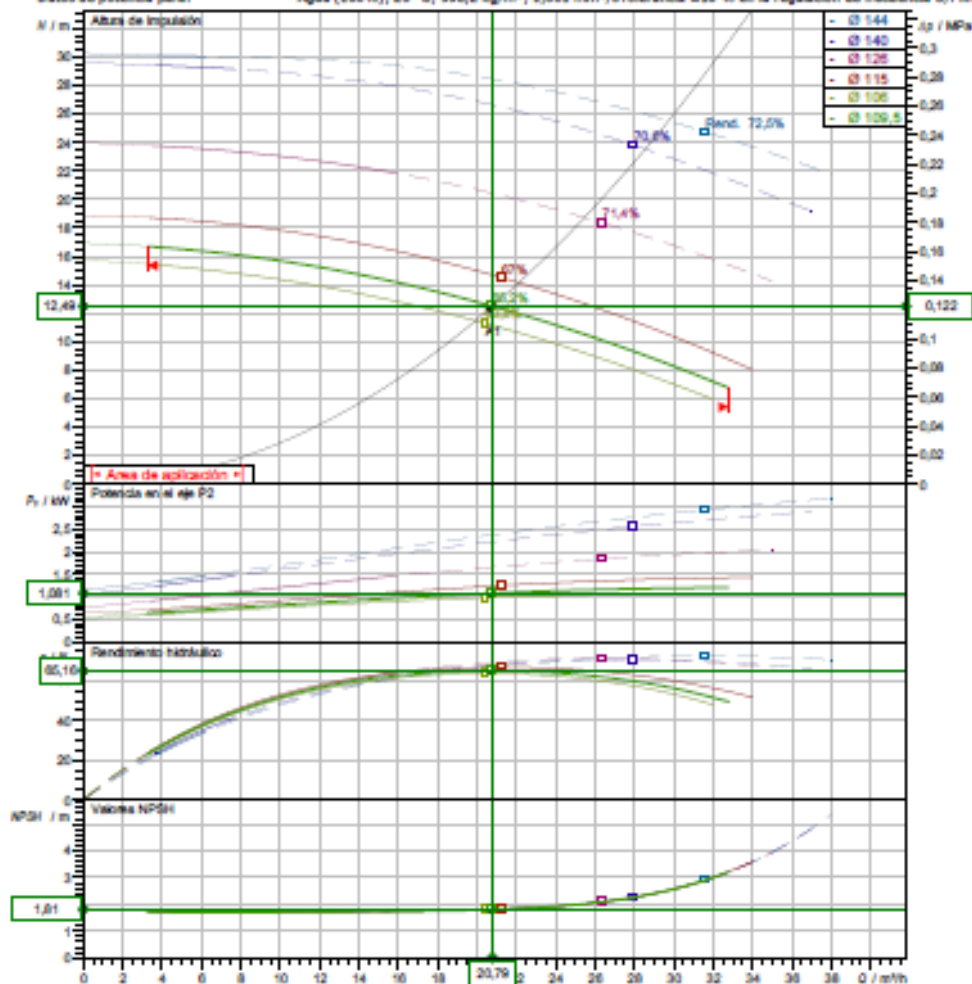
Id proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 14.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
2902 1/min	50 Hz	Q = 20,79 m³/h H = 12,49 m	DN 50	DN 32

Datos de potencia para: Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,001 mm²/s; Tolerancia $\pm 10\%$ en la regulación de frecuencia U/F lineal



wilo

Contacto:
correo electrónico:
Teléfono:

Cliente:

Contacto:
correo electrónico:
Teléfono:

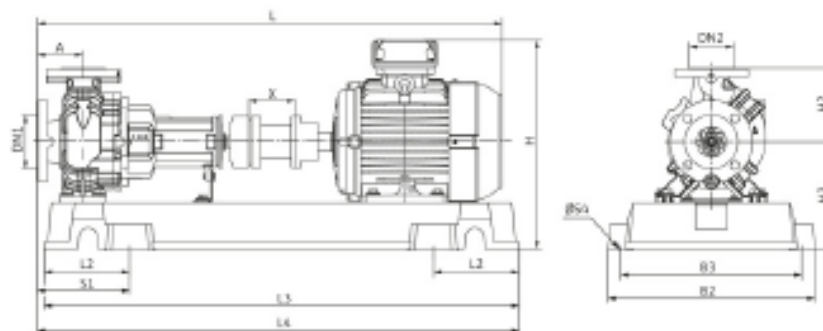
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 32/125-1,5/2

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto:
Lugar de montaje:
Nº pos. cliente:

Fecha: 14.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración: DN 50, PN 16

Lado impulsión: DN 32, PN 16

Dimensiones: mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 50, PN 16	HQ	195	X	100		
DN2	DN 32, PN 16	L	844				
A	80	L2	145				
B2	360	L3	830				
B3	320	L4	835				
H	352	S1	150				
HQ	140	S4	19				

PLANTA PLAZA IZQUIERDA 1 Y 2



contacto
correo electrónico
teléfono
teléfono
cliente

contacto
correo electrónico
teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto de nombre 2003-06-14 14:38:38.545

ID proyecto

Fecha 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 50/125-3/2 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embreadado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fuelle independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por catodforosis de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante PS, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: S.1301/EN-G3L-250 Rodete: EN-G3L-200 Linterna: S.1301/EN-G3L-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 52,87 m³/h Altura de impulsión: 12,52 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MES): ≥ 0.4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~400V/50 Hz Tolerancia de tensión: ±10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal: 3 kW Velocidad nominal: 2910 1/min Intensidad nominal: 5,77 A Factor de potencia: 0,81	PG4	4.159,00	4.159,00

wilo

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:
Web:

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Texto de especificación

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38,545
ID proyecto:

Fecha: 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 87,3 % Rendimiento del motor: 87,3 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 65, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 50, PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 123 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 50/125-3/2 Referencia: 6086318			

Precio total: 11.745,00
Más 21% IVA: 2.466,45
Precio total más IVA: 14.211,45

wilo

Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Cliente:

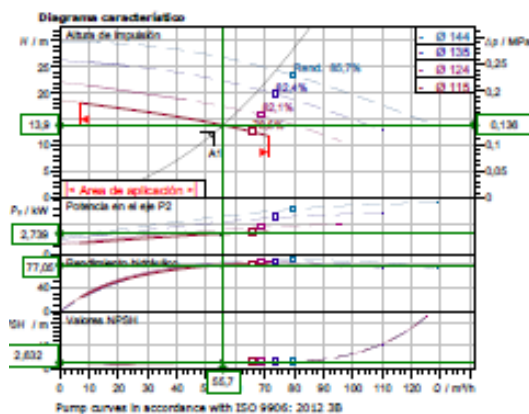
Contacto:
Correo electrónico:
Teléfono:

Datos técnicos

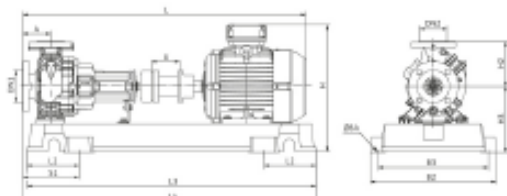
Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-3/2

Nombre del proyecto: Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38,545
ID proyecto:
Lugar de montaje:
NP pos. cliente:

Fecha: 14.06.2023



Datos proyectados	
Caudal	52,87 m³/h
Altura	12,52 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	999,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s
Datos hidráulicos (Punto de trabajo)	
Caudal	55,70 m³/h
Altura	13,90 m
Potencia en el eje P2	2,74 kW
Rendimiento hidráulico	77,05 %
NPSH	2,63 m
Diámetro de rodete	115
Datos de los productos	
Bomba normalizada de rotor seco	
Atmos GIGA-N 50/125-3/2	
Presión máxima de trabajo	1,6 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente	40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0,4
Datos del motor	
Nivel de eficiencia del motor	IE3
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+/- 10 %
Velocidad máx.	2910 1/min
Potencia nominal P2	3,00 kW
Intensidad nominal	5,77 A
Factor de potencia	0,81
Rendimiento	
50% / 75% / 100%	85,5/87,3/87,3%
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	no
Medidas de conexión	
Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 65, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 50, PN 16
Longitud	
Materiales	
Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GIL-250
Rodete	EN-GIL-200
Interna	5.1301/EN-GIL-250
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ18GG
Información de pedido	
Peso aprox.	123 kg
Referencia	6086318



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-3/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

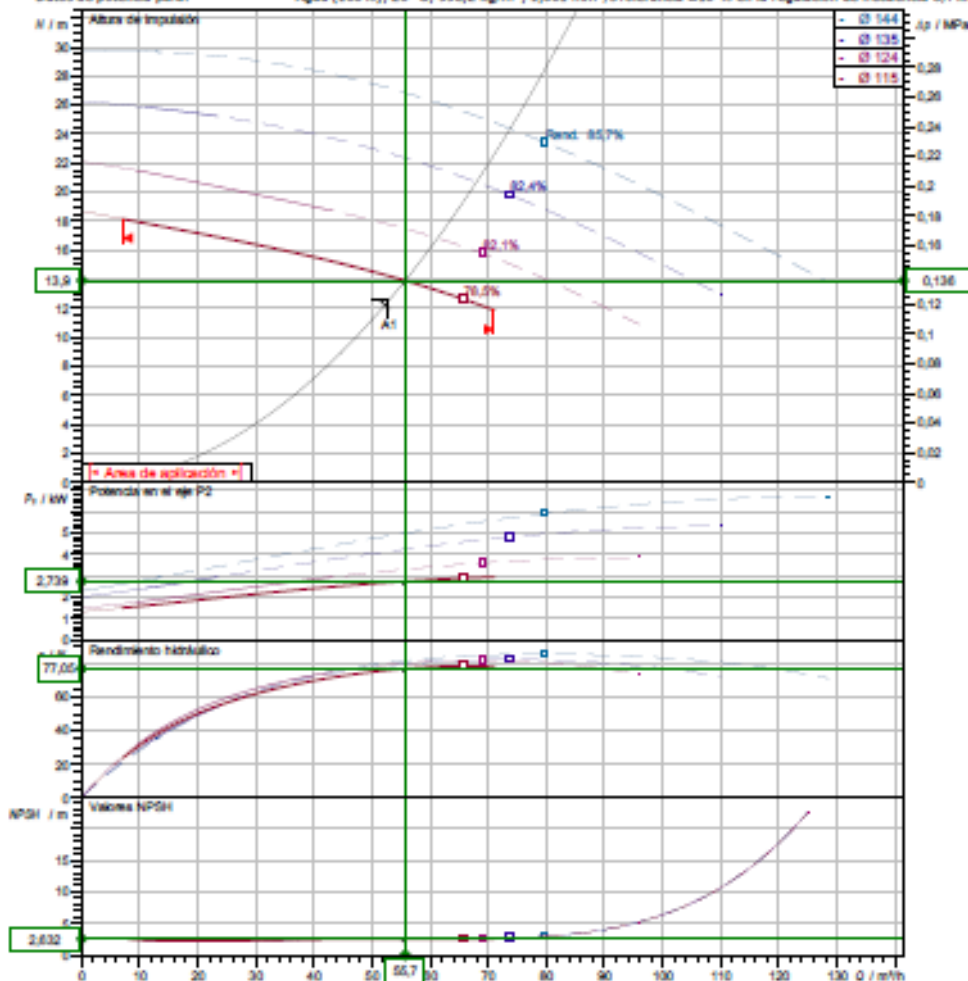
ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 14.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
2912 1/min	50 Hz	Q = 52,87 m³/h H = 12,52 m	DN 65	DN 50

Datos de potencia para: Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,001 mm²/sTolerancia $\pm 10\%$ en la regulación de frecuencia U/F lineal



wilo

Contacto
correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
correo electrónico
Teléfono

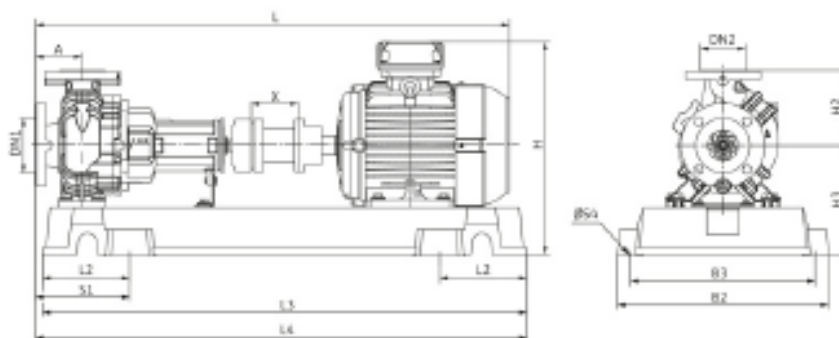
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-3/2

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto
Lugar de montaje
en pos. cliente

Fecha 14.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 65, PN 16

Lado impulsión DN 50, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 65, PN 16	HQ	215	X	100		
DN2	DN 50, PN 16	L	936				
A	100	L2	165				
B2	390	L3	930				
B3	350	L4	955				
H	382	S1	190				
HQ	160	S4	19				

PLANTA PLAZA DERECHA 1 Y 2

wilo

Contacto
como electrónico
Teléfono
Teléfono
Cliente

Contacto
como electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto

Fecha 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Bomba normalizada de rotor seco			
	1	Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4 Bomba centrífuga de una etapa como bomba de bancada conforme a EN 733, con boca de aspiración axial y boca de impulsión radial, para montaje sobre bancada. Bomba con pata de apoyo y soporte del cojinete embreadado, acoplamiento, protección del acoplamiento y motor montado sobre una bancada común. Motor IEC con 3 sensores PTC. Sellado de eje mediante cierre mecánico de fuelle independiente del sentido de giro. Carcasa de fundición gris, eje de acero inoxidable, rodete de fundición gris. Revestimiento por catáforos de serie en todos los medios de fundición que entren en contacto con el fluido. Variantes de acoplamiento: - Acoplamiento con espaciador (estándar) - Acoplamiento elástico (variante P5, por precio reducido) Variantes de rodete (con recargo): - Bronce - Acero inoxidable AVISO El acoplamiento elástico no incluye pieza distanciadora. El acoplamiento con espaciador es un acoplamiento elástico con pieza distanciadora. La pieza distanciadora reduce los gastos de mantenimiento y suprime un nuevo ajuste del motor al sustituir el cierre mecánico. Materiales Carcasa de la bomba: 5.1301/EN-GJL-250 Rodete: EN-GJL-200 Linterna: 5.1301/EN-GJL-250 Eje: 1.4021 Junta del eje: AQ1EGG Datos de funcionamiento Fluido: Agua 100 % Temperatura del fluido: 20,00 °C Concentración del fluido: 100,00 % Caudal: 28,13 m³/h Altura de impulsión: 6,89 m Temperatura mínima del fluido: -20 °C Temperatura máxima del fluido: 140 °C Presión máxima de trabajo: 16 bar Temperatura ambiente máxima: 40 °C Índice de eficiencia mínima (MEI): ≥ 0,4 Datos del motor Alimentación eléctrica: 3~ 400V/50 Hz Tolerancia de tensión: +10 % Clase de eficiencia energética del motor: IE3 Potencia nominal : 0,75 kW Velocidad nominal: 1420 1/min Intensidad nominal: 1,62 A Factor de potencia: 0,72	PG4	3.811,00	3.811,00

wilo

Contacto:
correo electrónico
Teléfono
Web
cliente

Contacto:
correo electrónico
Teléfono

Texto de especificación

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38,545

ID proyecto

Fecha 14.06.2023

Pos.	Cant.	Denominación	PG	P. Ud. / EUR	Precio / EUR
		Rendimiento del motor: 82,0 % Rendimiento del motor: 82,5 % Tipo de protección: IP55 Clase de aislamiento: F			
		Dimensiones de instalación Conexión de tubería del lado de aspiración: DN 65, PN 16 Conexión de tubería del lado de impulsión: DN 50, PN 16			
		Información de pedidos Marca: Wilo Peso neto aproximado: 94 kg Denominación del producto: Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4 Referencia: 6086316			

Precio total 15.556,00
Más 21% IVA 3.266,76
Precio total más IVA 18.822,76

wilo

Contacto:
correo electrónico
Teléfono
Web
cliente

Contacto:
correo electrónico
Teléfono

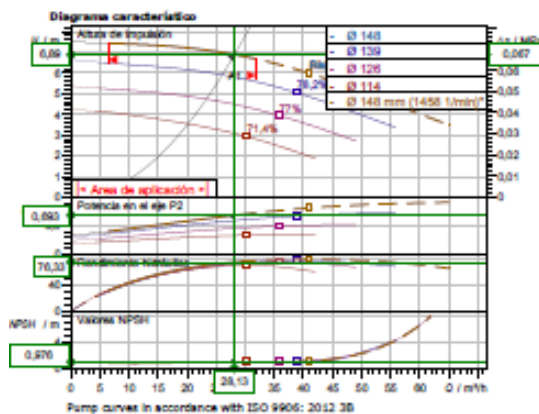
Datos técnicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38,545

ID proyecto
Lugar de montaje
8º pos. cliente

Fecha 14.06.2023



Datos proyectados

Caudal 28,13 m³/h
Altura 6,89 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 999,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 28,13 m³/h
Altura 6,89 m
Potencia en el eje P2 0,69 kW
Rendimiento hidráulico 76,33 %
NPSH 0,98 m
Diámetro de rodete 140

Datos de los productos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +140 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (IEI) ≥ 0,4

Datos del motor

Nivel de eficiencia del motor IE3
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible ±10 %
Velocidad máx. 1420 1/min
Potencia nominal P2 0,75 kW
Intensidad nominal 1,62 A
Factor de potencia 0,72
Rendimiento 80/82/82,5%
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor no

Medidas de conexión

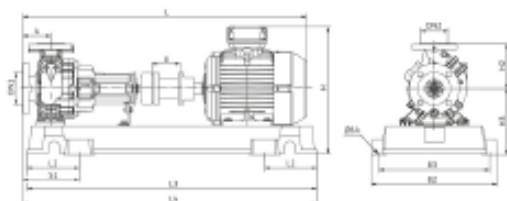
Conexión de tubería del lado de aspiración DN 65, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 50, PN 16
Longitud 600

Materiales

Carcasa de la bomba 5.1301/EN-GJL-250
Rodete EN-GJL-200
Última 5.1301/EN-GJL-250
Eje 1.4021
Junta de eje AQ18GG

Información de pedido

Peso aprox. 94 kg
Referencia 6086316





Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Datos hidráulicos

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:36:38.545

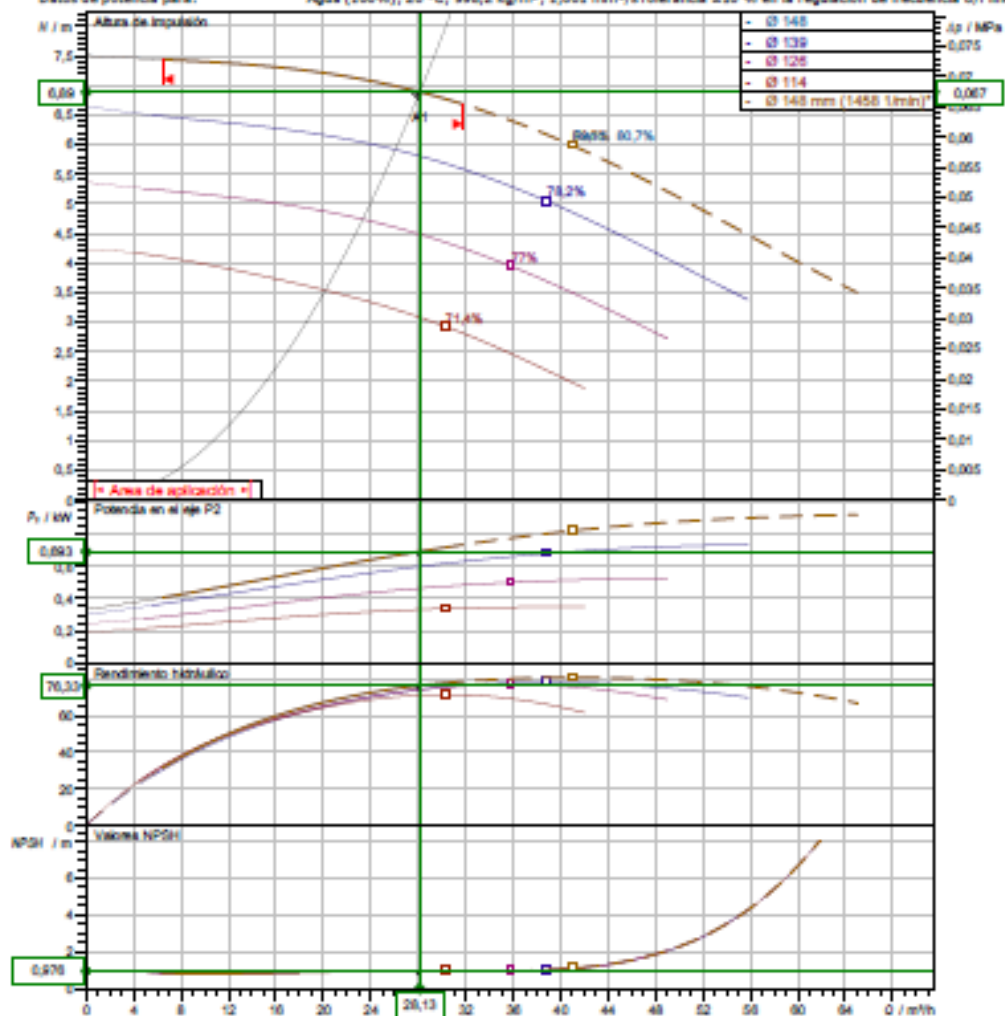
ID proyecto
Lugar de montaje
R# pos. cliente

Fecha 14.06.2023

Datos de funcionamiento

Velocidad	Frecuencia	Punto de funcionamiento	Boca de aspiración	Boca impulsión
1442 1/min	50 Hz	Q = 28,13 m³/h H = 6,89 m	DN 65	DN 50

Datos de potencia para: Agua (100%); 20 °C; 998,2 kg/m³; 1,001 mm²/s; Tolerancia ±10 % en la regulación de frecuencia U/F lineal



wilo

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

Cliente

Contacto
Correo electrónico
Teléfono

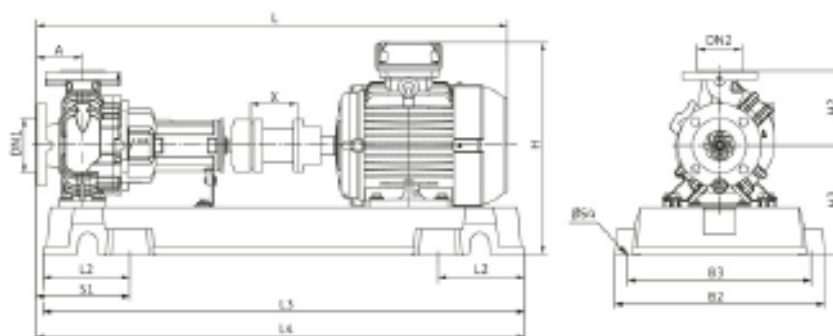
Dimensiones

Bomba normalizada de rotor seco
Atmos GIGA-N 50/125-0,75/4

Nombre del proyecto Proyecto sin nombre 2023-06-14 14:30:38.545

ID proyecto
Lugar de montaje
Nº pos. cliente

Fecha 14.06.2023



Coupling with spacer

Lado aspiración DN 65, PN 16

Lado impulsión DN 50, PN 16

Dimensiones mm

Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor	Nombre	Valor
DN1	DN 65, PN 16	H3	215	X	100		
DN2	DN 50, PN 16	L	836				
A	100	L2	145				
B2	360	L3	830				
B3	320	L4	855				
H	354	S1	170				
H2	160	S4	19				

4.4 CLIMATIZADORES

Unidad de tratamiento de aire de doble flujo de alta eficiencia 39HX

Caudal de aire: 300-18 000 m³/h

La unidad de tratamiento de aire de doble flujo 39HX es una unidad de ventilación PLUG & PLAY equipada con una unidad de recuperación de calor altamente eficiente con plug fans y motores EC de alto rendimiento, diseñada para cumplir todos los requisitos del último reglamento sobre requisitos de diseño ecológico. Estas unidades están diseñadas para ser utilizadas en las siguientes aplicaciones: edificios administrativos, oficinas, centros educativos, bibliotecas, centros comunitarios, cafeterías, hoteles, restaurantes, centros comerciales, residencias de mayores, centros de asistencia sanitaria y viviendas colectivas.

- Unidad Plug & Play (control incorporado)
- Clase A+ en toda la gama
- Unidades de doble flujo montadas en techo/vertical/clásico
- Unidad de recuperación de calor de alta eficiencia
- Plug-fan de alta eficiencia



GAMA

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

ACCESORIOS

CONTROLES

Modelo 39HXE

- 9 tamaños, caudal de aire de 300 a 18 000 m³/h
- Unidad horizontal montada en el suelo con flujo de aire horizontal y conexiones de aire en los laterales

Modelo 39HXA

- 5 tamaños, caudal de aire de 350 a 8 500 m³/h

Modelo 39HXC

- 5 tamaños, caudal de aire de 300 a 6 600 m³/h
- Instalación en suelo, posición horizontal, flujo de aire horizontal y circuitos de aire en los laterales

Modelo 39HXV

- 3 tamaños, caudal de aire de 300 a 2 600 m³/h
- Instalación en suelo, posición vertical, flujo de aire vertical y circuitos de aire en la parte superior

Modelo 39HXH

- 3 tamaños, caudal de aire de 300 a 1 900 m³/h
- Unidad horizontal montada en el techo con flujo de aire horizontal y conexiones de aire en los laterales

GAMA

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

ACCESORIOS

CONTROLES

Carcasa

- Paneles de doble revestimiento de chapa de acero galvanizado por ambos lados de 8/10 mm de espesor
- Paneles externos con imprimación en gris RAL 7035
- Clase MO/A1
- Lana mineral de 50 mm de espesor

Filtración

- Filtros M5 HEE, F7 HEE, F9 HEE
- Las celdas filtrantes se mantienen comprimidas por un sistema especial para garantizar un sellado hermético
- Modelos HXC, HXV, HXH: valor de suciedad controlado por un sensor analógico y mostrado por el controlador
- Modelo HXA: control del presostato en cada caudal de aire. Estado del interruptor de presión mostrado por el controlador

Ventilación

- Plug fan accionado por un motor conmutado electrónicamente (motor EC, control de velocidad variable incorporado)

Unidades de recuperación de calor

- Intercambiador de calor de placas "Contra Flow" equipado con un bypass motorizado (modelos HXC, HXH y HXV). Eficiencia superior al 80 % en toda la gama de caudales de aire
- Intercambiador de calor rotativo equipado con control de velocidad de rotación variable (modelo 39HXE). Eficiencia > 80 % a flujo nominal
- Intercambiador de calor rotativo de velocidad constante (modelo HXA). Eficiencia por encima de > 80 % a flujo nominal

Batería hidráulica

- Tubos de cobre, aletas de aluminio
- La batería puede estar integrada o ser adicional (con carcasa)
- Con el accesorio instalado, válvula de control de 2 o 3 vías y actuador de 0-10 V controlado por el Control 39HX para un punto de consigna de precisión
- Bandeja de drenaje de condensado de acero inoxidable (solo batería de refrigeración o batería mixta)

Calentadores eléctricos

- Termostato de seguridad de alto límite con reajuste automático y manual
- Control mediante operación de encendido/apagado de 2 etapas totalmente controlada por el control 39HX

Batería DX

- Tubos de cobre, aletas de aluminio
- Para un funcionamiento reversible de calefacción/refrigeración
- Espacio interior optimizado para las unidades VRV
- Bandeja de drenaje de condensado de acero inoxidable

Caja eléctrica

- Caja eléctrica para alimentación, control y regulación interna de la unidad

4.5 DIFUSORES



Descarga rotacional



Descarga horizontal de aire



Doble descarga horizontal de aire



Plenum de conexión con compuerta de regulación (opcional)



Placa frontal de difusor circular con deflectores de aire de color blanco

Difusores rotacionales de techo Serie VDW



Indicados para áreas de confort por su bajo nivel de potencia sonora, incluyen deflectores de aire regulables manualmente

Difusores rotacionales de techo con placa frontal circular y cuadrada para un elevado número de renovaciones de aire

- Dimensiones 300, 400, 500, 600, 625, 825
- Rango de caudales de aire 7 – 470 l/s o 25 – 1692 m³/h
- Frontal fabricado en chapa de acero, con posibilidad de acabado pintado
- Para impulsión y extracción de aire
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Compatible con cualquier sistema de techo, con posibilidad de instalación suspendida
- Elevada inducción, que conlleva a una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire
- Hasta 35 renovaciones de aire por hora con una disposición en fila de varios difusores (distancia mínima entre difusores de 0.9 m (entre puntos centrales))
- Idóneos para instalaciones de confort

Equipamiento opcional y accesorios

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

Difusores rotacionales de techo

Información general

VDW

Serie		Página
VDW	Información general	VDW – 2
	Funcionamiento	VDW – 4
	Datos técnicos	VDW – 8
	Selección rigida	VDW – 9
	Texto para especificación	VDW – 11
	Código de pedido	VDW – 12
	Ejecuciones	VDW – 13
	Dimensiones y pesos	VDW – 18
	Detalles de producto	VDW – 19
	Ejemplos de instalación	VDW – 20
	Detalles de instalación	VDW – 21
	Puesta en servicio	VDW – 26
	Información general y definiciones	VDW – 28

Aplicación

Aplicación

- Los difusores rotacionales de techo Serie VDW se emplean para impulsión y retorno de aire en instalaciones de confort.
- Elemento de atractivo diseño para la propiedad y el arquitecto que satisface las exigencias estéticas de cualquier espacio.
- Impulsión rotacional de aire para ventilación por mezcla de aire.
- El elemento rotacional crea una elevada inducción que provoca una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire (variante para impulsión de aire).
- Deflectores de aire regulables de manera individual para satisfacer las necesidades del confort de la sala.
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable.
- Para impulsión de aire a la sala con un diferencial de temperatura desde -12 hasta $+10$ K.
- Indicado para salas con altura de hasta 4 m (perfil de baja altura indicado para techos suspendidos).

- Indicado para cualquier sistema de techo.
- Indicado para instalación suspendida del techo incorporando un marco de instalación (variante impulsión de aire).

Características especiales:

- Deflectores de aire ajustables de manera manual e individual para un mayor control de la dirección del aire de impulsión.
- Compatible con cualquier sistema de techo, con posibilidad de instalación suspendida.
- Deflectores de aire negro o blanco.
- Hasta 35 renovaciones de aire por hora con una dispersión en fila de varios difusores (distancia mínima entre difusores de 0,9 m (entre puntos centrales)).

Tamños nominales

- 300 x 3, 400 x 15, 500 x 24, 600 x 24, 800 x 48, 825 x 24, 825 x 34, 825 x 72

Descripción

Ejecuciones

- VDW-Q: Placa frontal cuadrada
- VDW-R: Placa frontal circular
- VDW*-Z: Impulsión de aire
- VDW*-A: Aire de retorno

Conexión

- H: Conexión a conducto horizontal
- V: Conexión a conducto vertical

Partes y características

- Placa frontal cuadrada o circular.
- Placa frontal con deflectores de aire regulables de manera individual.
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo.
- Compuerta de regulación para equilibrio de caudal (opcional).

Accesorios para control

- M: Compuerta de regulación para equilibrio de caudal.
- MN: Toma de presión y compuerta accionada por cuerda para equilibrio del caudal de aire a través de la placa frontal del difusor.

Accesorios

- Junta de labio

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180.
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio).

Difusores rotacionales de techo

Información general

VDW

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor de chapa de acero galvanizado
- V, H: Plenum y travesaño de chapa de acero galvanizado
- X: Plenum de plástico y chapa de acero galvanizado
- Deflectores de aire fabricados en plástico UL 94, con retardante a ignición V-0
- Junta de labio de goma
- Acabado de la placa frontal del difusor, pintado al polvo en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo color RAL CLASICO
- Deflectores para impulsión de aire negro RAL 9005, variante para retorno sin deflectores de aire
- Q11: Deflectores para retorno de aire en color negro RAL 9005
- Q21: Deflectores para impulsión y retorno de aire en color blanco RAL 9010

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

Difusores rotacionales de techo Funcionamiento

VDW

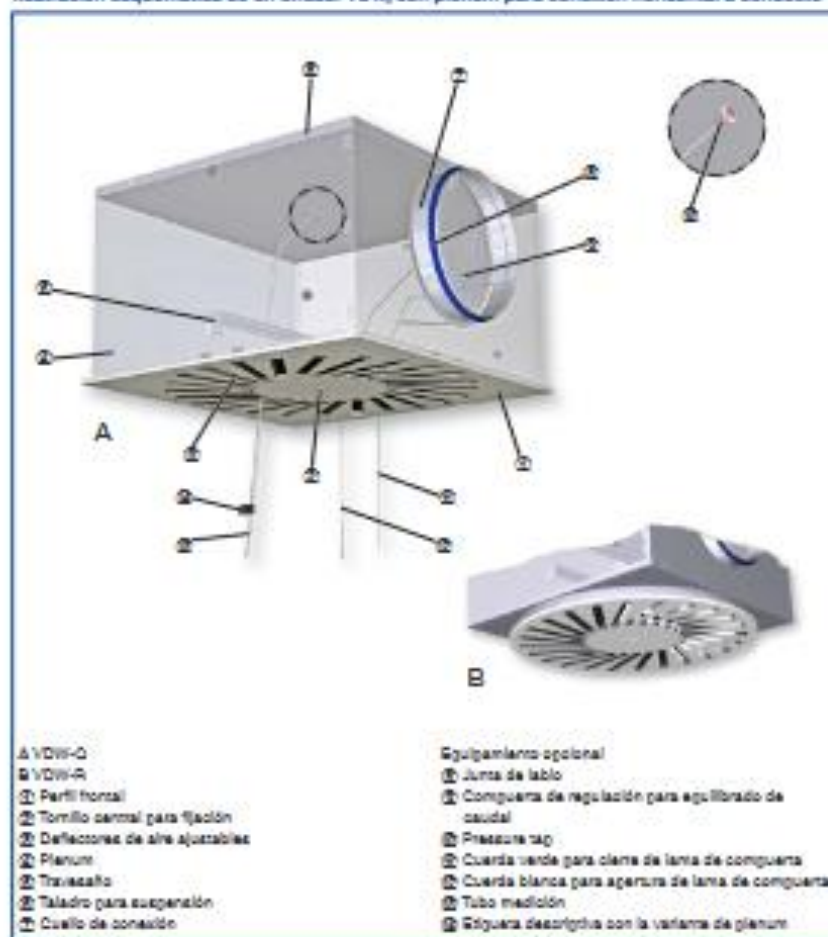
Descripción de funcionamiento

Difusores rotacionales de techo para impulsión de aire en instalaciones de climatización. El flujo de aire resultante provoca la inducción de un elevado caudal de aire existente en la sala, reduciendo de manera nítida la velocidad del aire y la diferencia de temperatura existente entre el aire impulsado y el aire de la sala. Los difusores rotacionales de techo permiten mover elevados caudales de aire. El resultado es una correcta ventilación por mezcla de aire con exceso turbulencia en la zona de ocupación.

Los difusores rotacionales de techo Serie VDW disponen de deflectores de aire ajustables. El patrón de aire es ajustable para satisfacer las exigencias de diferentes salas.

Descarga de aire horizontal en una, dos o en cualquier dirección. Sólo es posible la descarga vertical de aire en modo calefacción. Rango de diferencias de temperatura del aire que se impulsan a la sala desde -12 hasta $+10$ K. Una compuerta de regulación (opcional) simplifica el equilibrio del caudal de aire para su puesta en servicio. Toma de presión y compuerta de regulación accionada por cuerda (opcional) que permite llevar a cabo el equilibrio del caudal de aire a través de la placa frontal del difusor. Para dar a la sala de una estética uniforme, los difusores lineales Serie VDW se utilizan para el extracción de aire. No se precisan de deflectores de aire para la variante de retorno de aire.

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

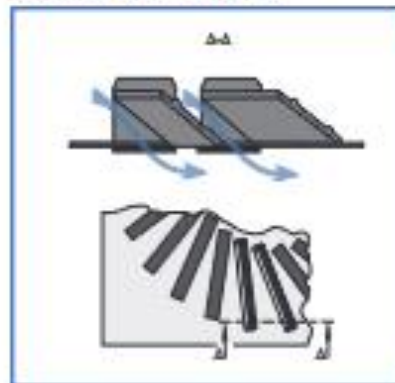


Difusores rotacionales de techo
Funcionamiento

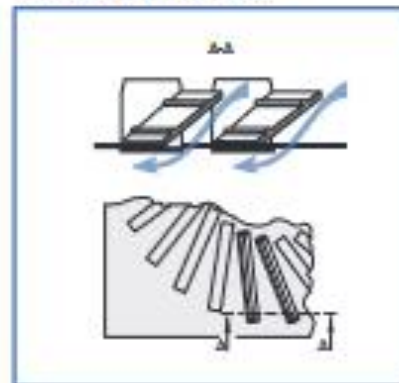
VDW

Patrones de aire

Deflectores de aire para ajuste del movimiento rotacional exterior



Deflectores de aire para ajuste del movimiento rotacional interior



Descarga horizontal de aire

Descarga de aire horizontal con rotación



Ajuste de los deflectores para impulsión de aire



Todos los deflectores de aire dispuestos para una rotación exterior

Ajuste de los deflectores para impulsión de aire



Deflectores de aire dispuestos en la zona exterior para rotación exterior, deflectores de aire dispuestos en la zona interior para rotación interior

Difusores rotacionales de techo
 Funcionamiento

VDW

Descarga horizontal de aire

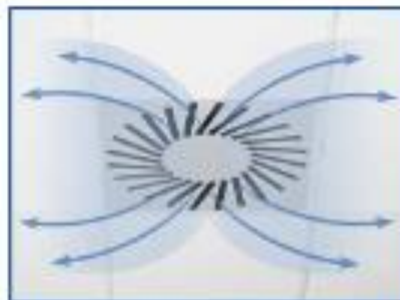


Ajuste de los deflectores para impulsión de aire



Deflectores de aire dispuestos para rotación exterior e interior, por semi-círculo

Doble descarga horizontal de aire



Ajuste de los deflectores para impulsión de aire



Deflectores de aire dispuestos en dos direcciones opuestas para rotación interior y exterior

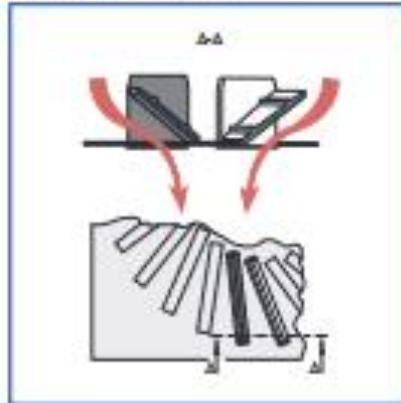
Difusores rotacionales de techo

Funcionamiento

VDW

Descarga de aire vertical

Deflectores de aire dispuestos para
impulsión vertical de aire



Descarga de aire vertical



Ajuste de los deflectores para impulsión de
aire



Deflectores de aire dispuestos para rotación interior y
exterior de manera alternativa.

Difusores rotacionales de techo
Selección rápida

VDW

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. 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 mínimo influye en la diferencia de temperatura del aire impulsado de +5 K.

El caudal máximo de aire hace referencia a una potencia sonora de aprox., 50 dB (A) y compuesta de regulación con lama en posición 0°.

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

VDW-V-Z-H (Impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	V l/s	V 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)
300 x 3	7	25	1	<12	1	<12	1	<12
	30	105	10	23	18	20	30	24
	60	210	40	33	23	25	67	40
	80	280	81	38	100	30	116	41
300 x 15	15	55	1	<12	1	<12	1	<12
	60	210	15	23	10	20	25	24
	100	360	30	28	42	29	75	42
	150	540	71	35	85	30	104	34
300 x 33	15	55	1	<12	1	<12	3	<12
	70	252	11	19	14	19	34	24
	120	430	30	28	40	27	100	42
	170	600	68	35	88	28	212	35
600 x 33, 600 x 33	33	120	1	<12	1	<12	3	<12
	100	360	11	20	10	21	35	25
	160	580	30	24	37	24	85	30
	260	930	80	30	81	21	200	32
600 x 66	33	120	1	<12	3	<12	3	<12
	150	540	10	21	18	23	30	28
	210	750	30	27	47	25	101	40
	300	1080	67	33	88	22	276	40
600 x 99	33	120	3	<12	3	<12	7	<12
	150	540	15	22	18	24	35	30
	220	810	34	28	41	26	100	31
	310	1110	64	30	77	22	230	30
600 x 132	33	120	3	<12	4	<12	10	<12
	220	810	15	24	21	27	31	30
	300	1080	41	34	60	28	101	34
	470	1690	98	35	90	27	250	31

Difusores rotacionales de techo
Selección rápida

VDW

VDW[®]-Z-V (Impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	Q	Q	Posición de la lama de la compuerta					
			0°		45°		90°	
			Δp_1	L_{eq}	Δp_1	L_{eq}	Δp_1	L_{eq}
	m^3/s	m^3/h	Pa	dB(A)	Pa	dB(A)	Pa	dB(A)
200 x 2	7	25	1	<10	1	<10	1	<10
	20	72	12	20	14	20	20	21
	30	108	41	38	40	40	74	38
	60	216	87	50	88	51	127	52
200 x 10	12	40	1	<10	1	<10	1	<10
	30	108	11	21	15	20	20	20
	100	360	38	38	40	40	80	40
	180	648	74	50	88	51	127	52
200 x 24	12	40	1	<10	1	<10	2	<10
	70	252	10	19	14	21	20	20
	120	430	31	36	40	40	112	40
	180	648	60	50	88	50	208	50
400 x 24, 400 x 30	20	72	1	<10	1	<10	2	<10
	100	360	10	20	15	20	20	20
	170	612	38	38	40	40	87	40
	240	864	60	50	70	50	176	50
400 x 48	40	144	1	<10	2	<10	4	<10
	120	432	10	20	16	20	20	21
	200	720	37	38	40	40	108	40
	280	1008	60	50	80	50	214	50
400 x 60	50	180	2	<10	3	<10	7	<10
	150	540	10	20	16	20	20	20
	240	864	37	38	40	40	108	40
	280	1008	61	50	81	50	208	50
400 x 72	60	216	2	<10	4	<10	10	<10
	240	864	11	20	17	20	20	20
	320	1152	38	38	50	40	127	40
	400	1440	67	50	70	50	198	50

Difusores rotacionales de techo Texto para especificación

VDW

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 rotacionales de techo con placa frontal cuadrada o circular. Variantes para impulsión y retorno de aire para instalaciones de confort, para un máximo de 35 renovaciones de aire por hora. Placa frontal del difusor con defletores de aire manualmente ajustables para una impulsión rotacional de aire generando elevados niveles de inducción. Indicado para todo tipo de sistemas de techo.

Unidad lista para instalación formada por una placa frontal de difusor con defletores de aire radialmente diagonales, regulables de manera manual, disponibles en color negro o blanco. Indicados tanto para impulsión como retorno y plenum de conexión con compuerta de regulación (sólo en impulsión de aire) y boca para entrada horizontal o vertical de aire, travesaño y diagonales de teledisco o elementos para suspensión. La placa frontal del difusor se une al travesaño con un tornillo central que se oculta con un tapón decorativo.

Boca de conexión para conducto en cumplimiento con EN 1505 o EN 13180.

La potencia sonora del ruido regenerado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5125.

Características especiales:

- Defletores de aire ajustables de manera manual e individual para un mayor control de la dirección del aire de impulsión
- Compatible con cualquier sistema de techo, con posibilidad de instalación suspendida
- Defletores de aire negro o blanco
- Hasta 35 renovaciones de aire por hora con una disposición en fila de varios difusores (distancia mínima entre difusores de 0,5 m (entre puntas centrales))

Materiales y acabados:

- Placa frontal del difusor de chapa de acero galvanizado
- V, H: Plenum y travesaño de chapa de acero galvanizado
- X: Plenum de plástico y chapa de acero galvanizado
- Defletores de aire fabricados en plástico UL 94, con retardante a ignición V-0
- Junta de labio de goma
- Acabado de la placa frontal del difusor, pintado al polvo en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo color RAL CLASSIC
- Defletores para impulsión de aire negro RAL 9005, variante para retorno sin defletores de aire
- Q11: Defletores para retorno de aire en color negro RAL 9005
- Q21: Defletores para impulsión y retorno de aire en color blanco RAL 9010

Datos técnicos

- Tamaños nominales: 300, 400, 500, 600, 825, 825 mm
- Caudal de aire mínimo, con $\Delta t_c = -5 \text{ K}$: 7 – 99 l/s o 25 – 357 m³/h
- Caudal máximo de aire con $L_{wA} \leq 50 \text{ dB(A)}$: 80 – 470 l/s o 288 – 1692 m³/h
- Diferencia de temperatura del aire impulsado: -12 hasta +10 K

Dimensiones

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

Difusores rotacionales de techo
Código de pedido

VDW

VDW

VDW - Q - Z - H - M - L / 500 x 24 / Q21 / P1 - RAL ...



Serie

VDW Difusor rotacional

Placa frontal

R Circular

Q Cuadrada

Sistema

Z Impulsión

A Retorno

Conexión

H Horizontal

V Vertical

Compuerta de regulación para equilibrio de caudal

Sin código: sin compuerta

M Con compuerta de regulación

MN Con cuerdas y toma de presión (sólo para conexión H)

Accesorios

Sin código: sin accesorios

L Con junta

Tamaño nominal (mm)

300 x 8

400 x 10

500 x 24

600 x 24

600 x 48

625 x 24

sólo VDW-Q

625 x 54

625 x 72

Color de los deflectores

Sin código: impulsión de aire – deflectores de aire negro; retorno – sin deflectores de aire

Q11 Retorno - deflectores negro

Q21 Impulsión - deflectores blancos

Retorno de aire – deflectores de aire blancos

Acabado

Sin código: pintado al polvo, color blanco RAL 9010

P1 Pintado al polvo, indicar color de la carta RAL CLASSIC

Grado de brillo

RAL 9010 50 %

RAL 9005 30 %

Resto de colores RAL 70 %

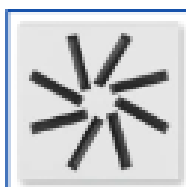
Código para pedido: VDW-Q-Z-H-MN-L/500x24/Q21/P1-RAL 9005

Ejecución	Cuadrada
Sistema	Impulsión de aire
Conexión	horizontal
Compuerta de regulación para equilibrio de caudal	Con cuerdas y toma de presión
Accesorios	Junta de labio
Tamaño	600 x 24
Color de los deflectores	Blanco
Acabado	RAL 9005, color blanco grado de brillo 30%

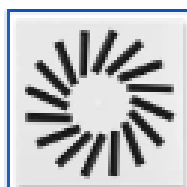
Difusores rotacionales de techo Ejecuciones

VDW

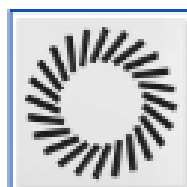
VDW-Q-Z/300x8



VDW-Q-Z/400x16



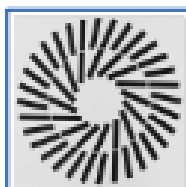
VDW-Q-Z/500x24



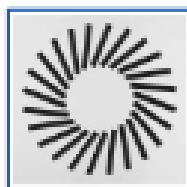
VDW-Q-Z/600x24



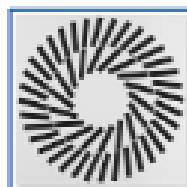
VDW-Q-Z/600x48



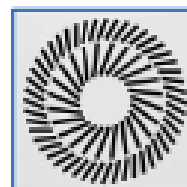
VDW-Q-Z/625x24



VDW-Q-Z/625x54



VDW-Q-Z/625x72



VDW-Q-Z-H

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, pedestal y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino por su uso, también satisfacer las exigencias más elevadas en materia de ventilación y acústica.

Variantes

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Con plenum para conexión horizontal a conducto

Tamaños nominales

- 300 x 8, 400 x 16, 500 x 24, 600 x 24, 600 x 48, 625 x 24, 625 x 54, 625 x 72

Partes y características

- Frontal de difusor cuadrado
- Plenum para conexión horizontal a conducto
- Abertura cuadrada para alojar la placa del difusor
- Elemento de equilibrio optimizado que garantiza un flujo de aire uniforme a través de la placa frontal del difusor (impulsión de aire)
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo
- Compuerta de regulación para equilibrio de caudal (opcional)
- Toma de presión y compuerta para equilibrio del caudal de aire con cuerda (opcional)
- Junta de labio (opcional)

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 12180
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio)

VDW-Q-Z-Y

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, pedestal y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino por su uso, también satisfacer las exigencias más elevadas en materia de ventilación y acústica.

Variantes

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Con plenum para conexión vertical a conducto

Tamaños nominales

- 300 x 8, 400 x 16, 500 x 24, 600 x 24, 600 x 48, 625 x 24, 625 x 54, 625 x 72

Partes y características

- Frontal de difusor cuadrado
- Plenum para conexión vertical a conducto
- Abertura circular para alojar la placa del difusor
- Elemento de equilibrio optimizado que garantiza un flujo de aire uniforme a través de la placa frontal del difusor (impulsión de aire)
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo
- Compuerta de regulación para equilibrio de caudal (opcional)
- Junta de labio (opcional)

Difusores rotacionales de techo

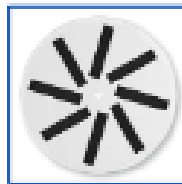
Ejecuciones

VDW

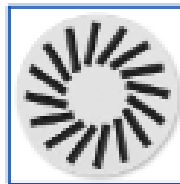
Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 12180
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio)

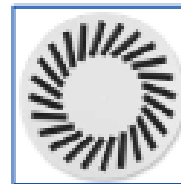
VDW-R-Z/300x8



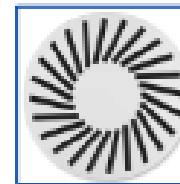
VDW-R-Z/400x16



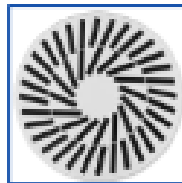
VDW-R-Z/500x24



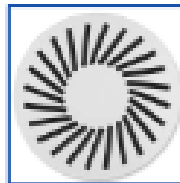
VDW-R-Z/600x24



VDW-R-Z/600x48



VDW-R-Z/625x24



VDW-R-T-M

Elevado nivel de confort

En colaboración con fabricantes anglicanos y diseñadores de renombre, TACX ha desarrollado difusores de techo, pared, pedestal y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino por su uso, también satisfaciendo las exigencias más elevadas en materia de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal circular
- Con plenum para conexión horizontal a conducto

Tamaños nominales

- 300 x 8, 400 x 16, 500 x 24, 600 x 24, 600 x 48, 625 x 24

Partes y características

- Placa frontal circular
- Plenum para conexión horizontal a conducto
- Abertura circular para alojar la placa del difusor
- Elemento de equilibrado optimizado que garantiza un flujo de aire uniforme a través de la placa frontal del difusor (impulsión de aire)
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo
- Compuerta de regulación para equilibrado de caudal (opcional)
- Toma de presión y compuerta para equilibrado del caudal de aire con cuerdas (opcional)
- Junta de labio (opcional)

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 12180
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio)

Difusores rotacionales de techo Ejecuciones

VDW

VDW-R-4V

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TRON ha desarrollado difusores de techo, pared, pedestal y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino por a su vez, también satisfacer las exigencias más elevadas en materia de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal circular
- Con plenum para conexión vertical a conducto

Tamaños nominales

- 300 x 8, 400 x 16, 500 x 24, 600 x 24, 800 x 48, 825 x 24

Partes y características

- Placa frontal circular
- Plenum para conexión vertical a conducto
- Abertura circular para alojar la placa del difusor
- Elemento de equilibrado optimizado que garantiza un flujo de aire uniforme a través de la placa frontal del difusor (impulsión de aire)
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo
- Compuerta de regulación para equilibrado de caudal (opcional)
- Junta de labio (opcional)

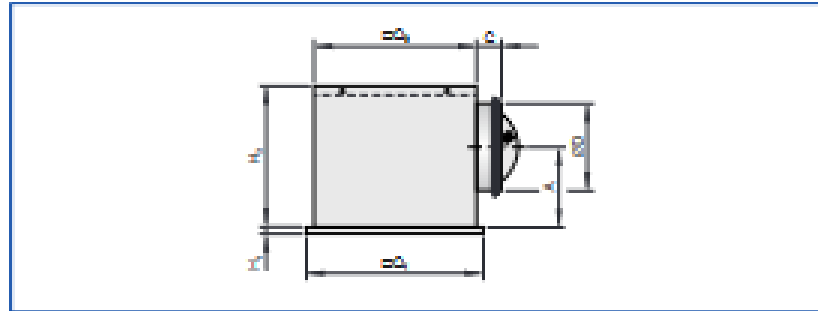
Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1808 o EN 12180
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio)

Difusores rotacionales de techo
Dimensiones y pesos

VDW

Placa frontal cuadrada con plenum para conexión horizontal a conducto

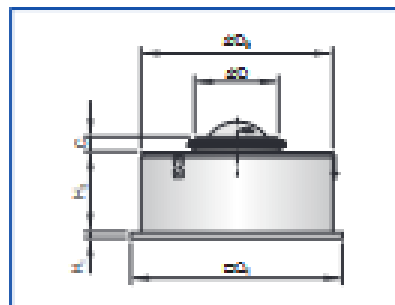


VDW-Q-T-H

Tamaño	D_1	H_1	D_2	H_2	D_3	Δ	C	Plenum de conexión	m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg
600 x 6	600	6	600	300	100	100	20	ΔK-Uni-001	6,7
600 x 16	600	6	670	300	100	100	20	ΔK-Uni-002	9,7
600 x 26	600	6	670	300	100	100	20	ΔK-Uni-003	7,8
600 x 36	600	6	687	300	100	100	40	ΔK-Uni-004	11,1
600 x 46	600	6	690	300	100	100	40	ΔK-Uni-005	11,4
600 x 56	600	6	687	300	100	100	40	ΔK-Uni-006	11,8
600 x 66	600	6	610	300	100	100	40	ΔK-Uni-008	12,0
600 x 76	600	6	600	310	110	100	20	ΔK-Uni-007	11,8

Para correspondencias a la varianta para insulación de aire

Placa frontal de difusor cuadrada con plenum para conexión vertical a conducto



Difusores rotacionales de techo
Dimensiones y pesos

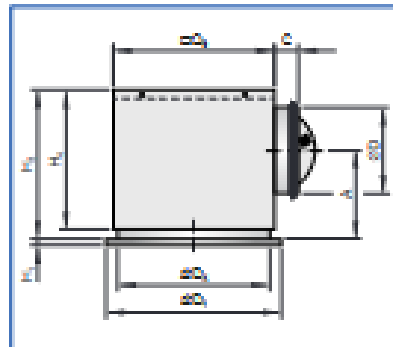
VDW

VDW-Q-T-V

Tamaño	$\varnothing D_1$	H_1	$\varnothing D_2$	H_2	$\varnothing D$	C	m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
300 x 8	300	8	370	300	100	30	3,7
400 x 14	400	14	464	300	100	30	4,3
500 x 20	500	20	560	300	100	30	6,0
600 x 26	600	26	656	300	100	40	8,4
800 x 44	800	44	870	300	100	40	9,8
1000 x 60	1000	60	1060	300	100	40	10,8
1200 x 72	1200	72	1260	300	100	50	16,2

Pesos correspondientes a la variante para impulsión de aire

Placa frontal circular con plenum para
conexión horizontal a conducto



VDW-R-T-H

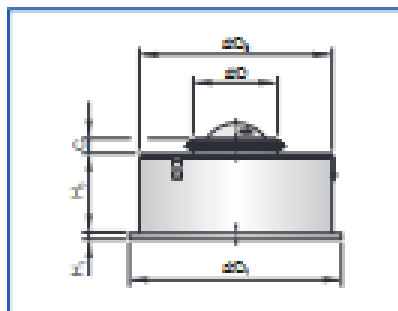
Tamaño	$\varnothing D_1$	H_1	$\varnothing D_2$	H_2	$\varnothing D_3$	H_3	$\varnothing D$	A	C	Plenum de conexión	m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		kg
300 x 8	300	8	360	300	370	300	100	170	30	AX-Uni-012	4,4
400 x 14	400	14	470	300	480	300	100	180	30	AX-Uni-012	6,0
500 x 20	500	20	570	300	580	300	100	180	30	AX-Uni-012	8,4
600 x 26	600	26	687	300	697	300	100	200	40	AX-Uni-012	11,8
800 x 44	800	44	890	300	900	300	100	220	40	AX-Uni-017	11,8
1000 x 60	1000	60	1097	300	1107	300	100	240	40	AX-Uni-012	11,8

Pesos correspondientes a la variante para impulsión de aire

Difusores rotacionales de techo
Dimensiones y pesos

VDW

Placa frontal circular con plenum para
conexión vertical a conducto



VDW-R-V

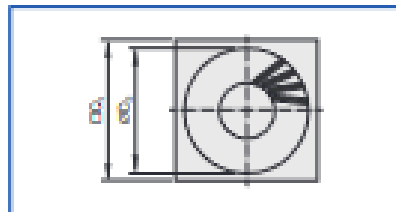
Tamaño	$\varnothing D_1$ mm	H_1 mm	$\varnothing D_2$ mm	H_2 mm	$\varnothing D$ mm	$\varnothing$ mm	m
600 x 8	600	8	600	300	600	100	2,2
600 x 16	600	16	600	300	600	100	2,4
600 x 32	600	32	600	300	600	100	2,6
600 x 64	600	64	600	300	600	100	2,8
600 x 128	600	128	600	300	600	100	3,0
600 x 256	600	256	600	300	600	100	3,2

Pesos correspondientes a la variante para impulsión de aire

Difusores rotacionales de techo
Detalles de producto

VDW

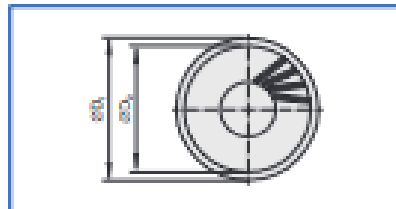
Perfil frontal VDW-Q



VDW-Q

Tamaño	$\varnothing D_1$ mm	$\varnothing D_2$ mm	n	Δ_{eff} m^2
300 x 6	300	300	6	0,0070
300 x 18	300	300	18	0,0160
300 x 24	300	300	24	0,0210
400 x 24	400	400	24	0,0280
400 x 36	400	400	36	0,0420
600 x 24	600	600	24	0,0360
600 x 36	600	600	36	0,0540
600 x 72	600	600	72	0,0720

Perfil frontal VDW-R



VDW-R

Tamaño	$\varnothing D_1$ mm	$\varnothing D_2$ mm	n	Δ_{eff} m^2
300 x 6	300	300	6	0,0070
300 x 18	300	300	18	0,0160
300 x 24	300	300	24	0,0210
400 x 24	400	400	24	0,0280
400 x 36	400	400	36	0,0420
600 x 24	600	600	24	0,0360

Difusores rotacionales de techo
Ejemplos de instalación

VDW

Montaje en techos con perfiles T



VDW-Q con defletores de aire de color negro

Montaje en techos con perfiles T



VDW-Q con defletores de aire de color blanco

Instalación en techos con perfiles T, una fila



Instalación en techos continuos



Difusores rotacionales de techo Detalles de instalación

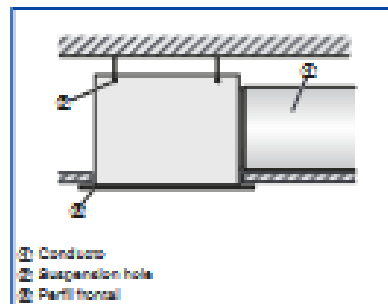
VDW

Instalación y puesta en servicio

- Preferiblemente para salas con altura de hasta 4.0 m
- Instalación enrasada al techo
- Instalación suspendida del techo con marco (impulsión de aire)
- Conexión a conducto horizontal o vertical
- En caso necesario, se deberá realizar el equilibrio del caudal de aire con una compuerta de regulación

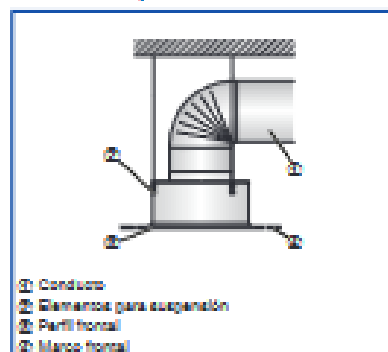
Los diagramas ilustran como llevar a cabo su instalación.

Instalación enrasada con el techo con plenum de conexión cuadrado



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

Instalación suspendida del techo

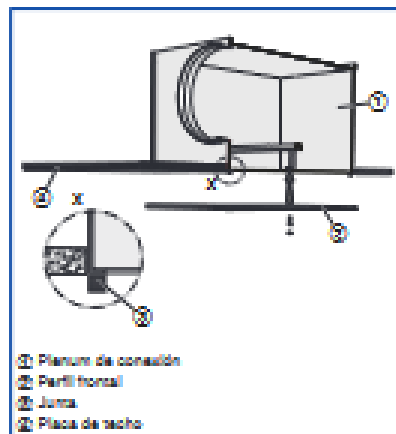


- Conexión vertical a conducto
- Tres elementos para suspensión
- Suspensión mediante cuerdas, cables o ganchos (no forman parte del suministro).

Difusores rotacionales de techo
 Detalles de instalación

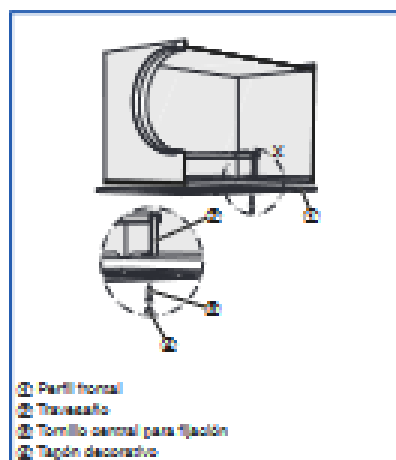
VDW

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

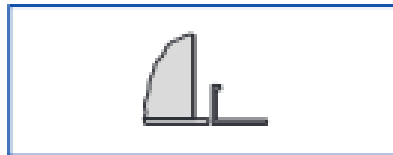
Difusores rotacionales de techo

Detalles de instalación

VDW

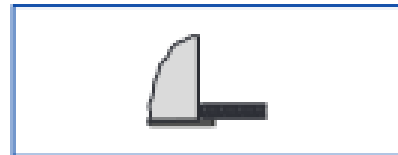
Sistema de techo

Montaje en techos reticulados



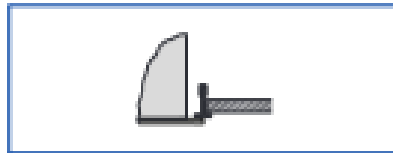
- Fijar el plenum al techo.
- La placa de techo se suspende de manera independiente de la placa frontal del difusor.
- Fijar la placa frontal una vez se haya llevado a cabo la construcción del techo.

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 requiere.
- La placa frontal del difusor se levanta 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.

Difusores rotacionales de techo Puesta en servicio

VDW

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).

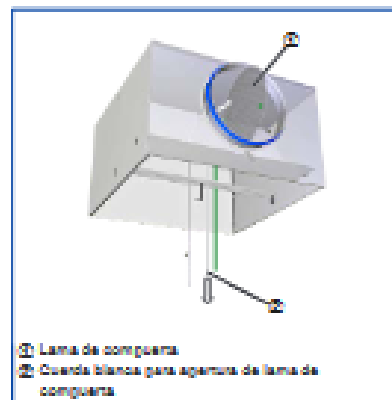
Medición del caudal de aire

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 predeterminado o calcularlo.
- Ajustar la posición de la lama de la compuerta, sólo en caso necesario, a través de las cuerdas.

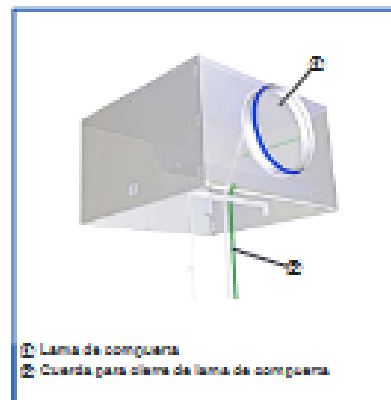
Cada plenum AK-Uni ha sido previamente calibrado a un caudal predeterminado.

AK-Uni...-MN Equilibrado de caudal de aire



Abierta, 0°

AK-Uni...-MN Equilibrado de caudal de aire

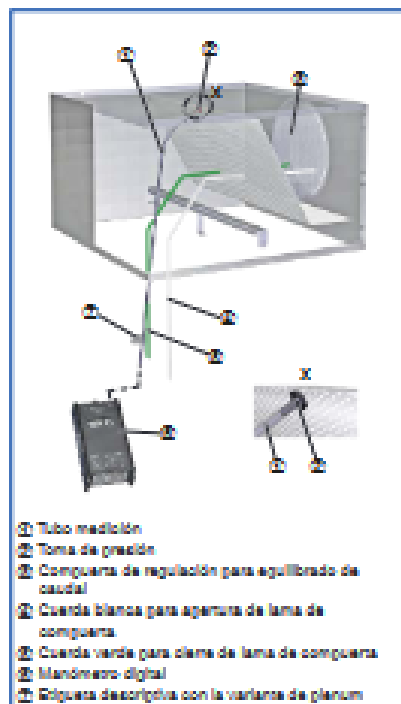


Cerrada, 90°

Difusores rotacionales de techo
Puesta en servicio

VDW

Air-Unit-...-Compuerta para equilibrio de caudal MN



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

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_{\text{ve}}}$$

Cálculo de caudal de aire para otras densidades de aire

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_{\text{ve}}} \times \sqrt{\frac{1.2}{\rho}}$$

Capítulo 5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 OBJETO Y ALCANCE

El pliego de condiciones tiene como objetivo establecer los requisitos técnicos para los materiales, equipos y montaje de las instalaciones de climatización de un Centro Comercial situado en la ciudad de León. Se definen los siguientes aspectos:

1. Características y especificaciones de los materiales y equipos, incluyendo su suministro e instalación.
2. Trabajos a cargo del Contratista.
3. Procedimientos para realizar las instalaciones y el montaje.
4. Pruebas y ensayos durante la obra, así como para la Recepción Provisional y la Recepción Definitiva.
5. Garantías exigidas.

El Contratista será responsable de proveer todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para la implementación de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y detalladas en Mediciones u otros documentos del Proyecto. Todo ello deberá cumplir con las normas, reglamentos y disposiciones vigentes, incluyendo las relacionadas con la Seguridad e Higiene.

Además, el Contratista deberá encargarse de lo siguiente:

1. Conectar todos los equipos relacionados con las instalaciones, incluso aquellos que la Dirección Técnica (D.T.) considere necesarios, aunque no estén expresamente incluidos.
2. Realizar las pruebas y puesta en marcha de los equipos, y todas las tareas asociadas.
3. Preparar los planos finales de la obra, tanto en formato impreso como digital, junto con tres informes que detallen las especificaciones y características de los equipos y materiales, incluyendo libros de uso y mantenimiento.

- ✓ Realizar la limpieza inmediata de los espacios de trabajo y, si es necesario, transportar los materiales sobrantes a un vertedero.
- ✓ Realizar el sellado ignífugo de los huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, asegurando una resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesen las instalaciones.
- ✓ Proporcionar la ayuda de mano de obra y albañilería auxiliar necesaria.
- ✓ Suministrar el material pequeño, accesorios, transporte y movimiento de todos los equipos.
- ✓ Instalar los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de la D.T., para todos los aparatos.
- ✓ Proporcionar todos los materiales y equipos adicionales necesarios, como electricidad, soldaduras, etc., para lograr un acabado perfecto.
- ✓ Instalar bancadas y sistemas antivibradores cuando sean requeridos o indicados por la D.T.
- ✓ Realizar la imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., según sea necesario.
- ✓ En general, realizar todas las acciones necesarias para dejar completamente finalizadas y funcionando correctamente todas las instalaciones adjudicadas.

5.2 AISLAMIENTO TÉRMICO

El aislamiento térmico se coloca después de realizar las pruebas de estanqueidad y limpieza de superficies. Si la temperatura puede descender por debajo del punto de rocío, se requiere una barrera anti-vapor en el exterior e interior del aislamiento. No se deben interrumpir el aislamiento en elementos estructurales ni en soportes de las conducciones. En caso de un puente térmico causado por el soporte, se debe usar un material elástico.

Después de la instalación del aislamiento, los instrumentos, controles y válvulas deben ser accesibles. Se deben utilizar materiales aislantes clasificados según las normas correspondientes. Los materiales aislantes deben cumplir con los ensayos y certificaciones

requeridas. Los espesores mínimos de aislamiento deben ser aplicados según las regulaciones.

Las barreras anti-vapor se colocan en las superficies expuestas a la presión de vapor y deben ser continuas. El aislamiento se realiza con diferentes materiales, siguiendo las instrucciones del fabricante. Las juntas de la barrera anti-vapor deben ser cerradas adecuadamente. El aislamiento y la barrera anti-vapor deben ser protegidos contra daños y condiciones climáticas.

Para evitar puentes térmicos, se utilizan flejes distanciadores y placas de aislamiento. Se aplican diferentes métodos de aislamiento para tuberías aéreas o empotradas. Los accesorios de la red de tuberías deben estar cubiertos con el mismo nivel de aislamiento, incluyendo la barrera anti-vapor. Los conductos de chapa metálica se aíslan evitando la formación de bolsas de aire y manteniendo el espesor nominal. El material aislante debe tener protección contra acciones mecánicas y condiciones climáticas cuando se instala en exteriores.

5.3 COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Las compuertas cortafuegos deben cumplir con una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde se coloquen, con un mínimo de 90 minutos. El cierre de la compuerta puede ser manual o automático. El sistema automático se activa por calor y puede contar con un servo-motor controlado por un sistema de detección de humos y llamas, dependiendo de las especificaciones. El mando manual debe ser de fácil acceso.

Si se indica en las mediciones, las compuertas pueden contar con un interruptor de final de carrera. Para su instalación, se colocarán en el lugar designado en los planos. Se debe sellar el espacio entre el cerramiento y el marco de la compuerta con una masilla de características adecuadas, sujeta a la aprobación de la dirección facultativa. Las compuertas se conectarán a los conductos utilizando bridas y piezas especiales para el cambio de sección.

5.4 CONDUCTOS FLEXIBLES

Los conductos flexibles deben estar fabricados con materiales no inflamables que no emitan gases tóxicos. También deben ser resistentes a las condiciones ambientales agresivas, capaces de soportar una presión interna de al menos 2000 Pa sin romperse y resistir temperaturas de al menos 60 °C sin deteriorarse. El conducto flexible utilizado debe ser el que se especifica en las mediciones.

La suspensión de los conductos flexibles debe realizarse según las recomendaciones del fabricante. El soporte en contacto con el conducto flexible debe tener un ancho suficiente para evitar la reducción del diámetro interior. Las unidades terminales y los conductos rígidos deben estar firmemente sujetos a la estructura del edificio, independientemente del conducto flexible al que estén conectados.

La longitud de los conductos flexibles debe ser la mínima posible. Deben instalarse en línea recta desde la conexión a la red de conductos hasta la unidad terminal, siempre que sea factible. El manguito en el que se acopla el conducto flexible debe tener una longitud mínima de 5 cm y debe superponerse al menos 2,5 cm. La tolerancia máxima entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible debe ser de 1 mm.

5.5 COMPENSADORES DE DILATACIÓN

Los compensadores de dilatación se instalarán según sea necesario, considerando la experiencia de la empresa instaladora. Estos deben colocarse entre dos puntos de anclaje y ser diseñados para absorber la dilatación causada por la mayor variación de temperatura esperada. Los soportes entre los puntos de anclaje deben permitir el movimiento libre de la tubería. Los compensadores deben estar recubiertos con el mismo espesor de aislamiento que la tubería, de manera que el aislamiento no restrinja el movimiento del compensador. Las conexiones pueden ser mediante manguitos soldados, bridas con cuellos rebordeados o bridas soldadas. Para diámetros inferiores a 5 cm, se utilizarán manguitos, y para diámetros mayores, bridas de acero.

El montaje de los compensadores de dilatación dependerá de si la membrana está pretensada de fábrica o no. En caso de ser necesario, se deberá soltar el anillo de retención o realizar un pretensado en el lugar de instalación, siguiendo las instrucciones del fabricante y bajo la supervisión de la empresa instaladora. Los compensadores se montarán entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. En cada lado del compensador, si solo permite movimientos axiales, se deben colocar soportes de guiado. Uno de estos soportes se puede eliminar si el compensador está cerca de un punto fijo, lo cual se recomienda en la mayoría de los casos.

5.6 DIFUSORES Y REJILLAS

La selección de difusores y rejillas se realizará de manera que no se superen los niveles de presión sonora permitidos en la zona ocupada, de acuerdo con las regulaciones RITE-ITE y el tipo de local. Antes de adquirir los elementos de distribución, la empresa instaladora presentará una muestra a la Dirección Facultativa con el acabado y color elegidos.

Los materiales y construcción de los difusores y rejillas se seguirán las indicaciones de las mediciones. El área libre de las rejillas de retorno será al menos del 70%. Las compuertas de sobrepresión estarán equipadas con aletas de plástico o aluminio, burletes de plástico y eje de latón. Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares y construidas de material plástico, con control de caudal mediante la rotación del núcleo central.

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares y tamaños indicados en los planos. La empresa instaladora deberá proporcionar planos que muestren la ubicación de todos los elementos instalados en el techo, coordinando con otras empresas y la constructora, teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y la fachada. La distribución y selección de los elementos se realizará evitando el choque de corrientes de aire entre difusores contiguos, el "bypass" de aire entre difusores de impulsión y rejillas de retorno, la creación de zonas sin movimiento de aire y la estratificación del aire.

La conexión de difusores y rejillas a los conductos se realizará después de presentar planos detallados a la Dirección Facultativa, teniendo en cuenta el acabado y la superficie. Para

medir el caudal de los difusores y rejillas de impulsión, se colocará el instrumento de medición en el punto marcado en la rejilla o difusor, multiplicando la lectura por el factor indicado por el fabricante. En el caso de las rejillas de retorno, se utilizará una campana cónica o piramidal para la medición del caudal. Las medidas se realizarán de acuerdo con la norma UNE de Instalaciones de climatización.

5.7 ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

En este apartado se incluyen los siguientes elementos de regulación y control: termostatos y reguladores de temperatura ambiente, sondas de temperatura, humedad y entalpía, válvulas motorizadas y actuadores de compuertas, central de regulación, y sonda de presión.

En cuanto a los materiales e instalación, el error máximo permitido entre la temperatura real y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio será de 1°C. El diferencial estático de los termostatos no superará 1,5°C. Los termostatos deberán resistir 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que se modifiquen sus características, considerando la máxima carga prevista para el circuito controlado por el termostato. Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos de 24V $\pm$ 20% y deberán tener una señal de mando progresiva de 0 a 20V.

Los termostatos contarán con un cursor para su ajuste, ubicado en un lugar visible, junto con una escala de temperatura en grados Celsius que abarcará de 5 a 35 grados, con divisiones de un grado y cifras cada 5 grados. El cursor podrá bloquearse en una posición determinada. Los termostatos se instalarán en la pared opuesta a la descarga de aire, a una altura de 1,5 metros del suelo, evitando su colocación en paredes expuestas al sol o cerca de fuentes de calor.

5.8 VALVULERÍA

En términos generales, todas las válvulas deben tener superficies de asiento y obturador que garanticen la estanqueidad al cerrar. Los volantes y palancas deben tener dimensiones adecuadas para permitir la apertura y cierre manual sin necesidad de herramientas

adicionales. El mecanismo de control no debe interferir con el aislamiento de la tubería y el cuerpo de la válvula. Además, las superficies de asiento y obturador deben ser intercambiables, y la empaquetadura debe ser reemplazable en servicio sin necesidad de desmontaje. Las válvulas roscadas y de mariposa deben estar diseñadas de tal manera que no haya interferencias con las tuberías cuando estén correctamente acopladas.

Las conexiones de las válvulas dependerán del diámetro nominal, a menos que se especifique lo contrario en las mediciones. Para diámetros hasta DN 20, se utilizarán conexiones roscadas hembra. Para DN 25, 32 y 40, se podrán utilizar conexiones roscadas hembra o bridas. A partir de DN 50, se utilizarán conexiones mediante bridas.

5.9 BOMBAS

Se deben instalar elementos antivibratorios para evitar la transmisión de vibraciones a las estructuras y tuberías. Se recomienda colocar un manómetro antes y después de cada bomba de circulación para controlar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, se puede ubicar el manómetro en el tramo común. Además, la bomba debe ser montada de manera que no haya ninguna parte de la instalación en depresión con respecto a la atmósfera. La presión de entrada debe ser suficiente para evitar la cavitación tanto en la entrada como en el interior de la bomba.

El conjunto motobomba debe ser fácilmente desmontable. El eje del motor y de la bomba deben estar alineados y, si no lo están, se utilizará un acoplamiento elástico. En casos donde los ejes no estén alineados, se utilizarán correas trapezoidales para la transmisión. Las bombas no deben ejercer esfuerzo sobre la red de distribución, a menos que estén diseñadas específicamente para ello. Se recomienda sujetar la bomba preferentemente al suelo y no a las paredes. También se sugiere aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio. En casos donde las dimensiones de la tubería difieran de las de la bomba, se utilizará un acoplamiento cónico con un ángulo máximo de 30 grados.

La bomba y el motor deben estar montados de manera que sea fácil inspeccionar todas sus partes. El agua de goteo, si existe, debe ser conducida hacia el desagüe correspondiente. En caso de goteo del prensaestopas, este debe ser visible.

El fabricante de las bombas centrífugas debe proporcionar la siguiente información técnica: tipo, modelo y número de serie de la bomba, curvas características de funcionamiento que relacionen caudales, presiones y rendimientos para cada combinación de motor, velocidad de rotación y tipo de impulsor. Además, debe indicar la variación de la presión neta positiva requerida en la aspiración de la bomba en función del caudal, las características de la corriente de alimentación, la presión y temperatura máxima de trabajo, limitaciones en cuanto a posiciones de funcionamiento, dimensiones, peso, cotas de conexiones, y proporcionar instrucciones de montaje y mantenimiento.

5.10 ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS

Para equipos con partes móviles como bombas y compresores, se debe seguir las recomendaciones del fabricante al momento de instalarlos, prestando especial atención a la nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Es importante utilizar los antivibradores recomendados por el fabricante para evitar la transmisión de vibraciones al edificio. Además, se debe contar con una bancada o bloque de inercia en la base de los equipos de producción de frío, compuesta por un hormigón ligero de espesor adecuado.

Los elementos antivibratorios deben tener el tamaño apropiado para la unidad en la que se instalan y pueden ser de tipo soporte metálico o caucho. En el caso de los antivibradores de caucho, deben ser antideslizantes. Las redes de tuberías deben instalarse en zonas que no requieran altos niveles de exigencias acústicas y preferiblemente a través de conductos registrables de obra con fijaciones antivibratorias. Asimismo, las redes de tuberías deben contar con dispositivos para evitar golpes de ariete.

Los antivibradores deben instalarse de manera que soporten una carga igual. La forma de fijación de los antivibradores debe ser la más adecuada para su función, pudiendo ser

mediante espárragos o puntos de soldadura. Además, las conexiones entre los equipos y las canalizaciones deben realizarse utilizando dispositivos antivibratorios.

5.11 ACOMETIDAS DE AGUA A EQUIPOS Y REDES

En toda instalación de agua, se debe disponer de un círculo de alimentación con una válvula de retención y una válvula de corte antes de la conexión a la instalación. Se recomienda instalar también un filtro. La tubería de alimentación de agua puede estar conectada al depósito de expansión o a una tubería de retorno. Sin embargo, no se permite la conexión directa a la red de distribución de agua urbana, y se requiere una separación entre ambos circuitos. En caso de que no se cumplan las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos, se debe instalar un equipo para el tratamiento de agua de alimentación.

La alimentación automática de agua a las instalaciones solo se permitirá cuando se garantice adecuadamente la estanqueidad. En ningún caso se permitirá la alimentación de agua al sistema mediante una conexión directa a la red de distribución urbana por razones de salubridad. Debe existir una separación física entre ambos circuitos. El llenado a través de depósitos de expansión abiertos o la instalación de un grupo de presión de acuerdo con la legislación vigente se consideran suficientes para este propósito. Además, todas las tuberías se deben identificar mediante colores y se debe indicar el sentido de flujo del fluido que circula por ellas.

5.12 PRUEBAS Y ENSAYOS

Una vez que se haya completado el montaje y la puesta a punto de la instalación, incluyendo pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc., el instalador llevará a cabo diversas pruebas finales antes de la recepción provisional, según se indica en los siguientes capítulos. Estas pruebas son las mínimas requeridas, aunque la Dirección Facultativa puede dictaminar otras pruebas adicionales relacionadas con la verificación del rendimiento de la instalación. Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas designadas por la Dirección de Obra, y un representante de la Propiedad puede estar presente si se desea. El instalador debe proporcionar todos los recursos humanos y materiales necesarios para llevar

a cabo las pruebas parciales y finales de la instalación, excepto la energía, agua y combustible, que correrán a cargo de otros, a menos que se especifique lo contrario en el contrato.

Todas las mediciones se realizarán utilizando aparatos homologados propiedad del instalador, previamente calibrados y aprobados por la Dirección de Obra. No se deben utilizar los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, y estas mediciones también servirán para contrastar su precisión. Durante la construcción, se llevarán a cabo pruebas en todos los elementos que quedarán ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales sean satisfactorias según el criterio del Director Facultativo. Además, se deben realizar pruebas parciales en todos los elementos indicados por el Director Facultativo. Para realizar las pruebas finales, es necesario que la instalación haya sido previamente equilibrada y ajustada.

Una vez finalizada la instalación, esta será sometida a todas las pruebas indicadas, así como a las especificadas por el Director. Se deben realizar todas las modificaciones, reparaciones y reemplazos necesarios hasta que estas pruebas sean satisfactorias según el criterio del Director Facultativo. El instalador debe suministrar todo el equipo necesario para llevar a cabo las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deben ser sometidos a las siguientes pruebas:

- Intercambiadores de energía térmica: Se realizará una comprobación individual en todos los equipos que transfieran energía térmica, midiendo los caudales, las pérdidas de presión estática y las temperaturas de los fluidos. Se calculará la eficiencia y se comparará con la del proyecto.
- Red de agua: Además de las pruebas parciales realizadas durante el montaje, todos los equipos y conductos deben someterse a una prueba final de estanqueidad. Esta prueba se realizará a una presión interior de al menos una vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 400 KPa, durante al menos 24 horas. Posteriormente, se realizarán pruebas de circulación de agua, comprobación de la limpieza de los filtros y medición de las presiones. Finalmente, se comprobará la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen.

Para el circuito refrigerante, se deben separar todas las partes recomendadas por el fabricante y cerrarlas completamente. Luego, se llenará el circuito con gas inerte (nitrógeno) seco a una presión de 300 psi (21 kg/cm²) y se mantendrá durante al menos 48 horas. Se tomarán las temperaturas durante este período. Una vez que la prueba de hermeticidad sea satisfactoria, se evacuará el gas inerte del circuito y se conectará una bomba de vacío para alcanzar un vacío de aproximadamente 0.25 mm de Hg de presión absoluta. Se medirá la presión midiendo la temperatura de evaporación del agua destilada. La bomba de vacío se mantendrá en funcionamiento durante al menos 72 horas, con mediciones de presión cada 12 horas. Después de cerrar el circuito y quitar la bomba, se debe mantener el vacío durante 48 horas antes de realizar una medición de presión absoluta.

Se realizarán pruebas hidrotérmicas para verificar el funcionamiento normal de la instalación en condiciones de invierno o verano. Se obtendrá un registro de las condiciones hidrotérmicas interiores para condiciones exteriores registradas adecuadamente. Se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos es igual a la del proyecto en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores. Para los ventiladores, se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga, y la velocidad de rotación. Se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador coinciden con las del proyecto, permitiéndose una diferencia máxima del 10% entre el valor del proyecto y la media de al menos tres medidas consecutivas. En los conductos, se comprobarán los caudales de todos los elementos, permitiéndose una diferencia máxima del 10% respecto a los datos del proyecto. Antes de que los conductos se vuelvan inaccesibles debido al aislamiento o cierre de las obras, se realizará una prueba de estanqueidad para asegurar su correcta ejecución y la del montaje de los accesorios. Esta prueba puede realizarse en toda la red o en partes si la red es muy grande. Las aperturas de terminación de los conductos se cerrarán con tapones sellados y se abrirán en el momento de conectar los elementos terminales.

Por último, se verificará que la instalación cumple con los requisitos de sanidad, seguridad, confort, eficiencia energética, fiabilidad y durabilidad establecidos en el proyecto y de

acuerdo con la normativa vigente. Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de regulación automática.

5.13 RECEPCIÓN

Una vez que se hayan realizado las pruebas mencionadas anteriormente con resultados satisfactorios y la instalación esté completamente terminada en términos de pintura, limpieza y acabados, se presentará el certificado de la instalación al Ministerio correspondiente. Este certificado es requerido para instalaciones con potencias superiores a 10 kW en frío y superiores a 6 kW en producción de calor. Después de cumplir con estos requisitos, se llevará a cabo el acta de recepción provisional. En esta acta, la empresa instaladora entregará al Director Facultativo los documentos necesarios, como los resultados de las pruebas, el manual de instrucciones, el libro de mantenimiento, el libro-registro del usuario y el proyecto "así construido".

En cuanto a los equipos frigoríficos, se determinarán las deficiencias energéticas en las condiciones de trabajo. Los equipos fabricados en fábrica no requerirán pruebas adicionales, ya que se supone que ya han sido sometidos a las pruebas correspondientes. Sin embargo, en el caso de los equipos importados, se deberá justificar la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas mediante certificación de una entidad reconocida internacionalmente o mediante certificación de un laboratorio de ensayos nacional reconocido. Además, se establecen requisitos de robustez, protección contra la corrosión y dispositivos de descarga de

Para los elementos emisores, como los climatizadores y fancoils, se realizará una comprobación individual de su funcionamiento y se exigirá la documentación técnica correspondiente. Se establecen requisitos de robustez, protección contra la corrosión y seguridad para evitar daños a las personas.

En cuanto a los elementos de bombeo, se requerirá la documentación técnica necesaria y se comprobarán las condiciones de funcionamiento establecidas por el fabricante. Se establecen requisitos de materiales de construcción adecuados, facilidad de desmontaje y protección

suficiente para evitar daños al personal. Si los resultados de las pruebas difieren en más del 10%, el equipo será rechazado.

Para los elementos auxiliares que realizan transferencia de energía térmica, se llevará a cabo una comprobación individual de su funcionamiento, anotando las condiciones correspondientes. Se requerirá la documentación técnica necesaria.

Capítulo 6. PRESUPUESTOS

Nº ORDEN		DESCRIPCIÓN	UDS.	VENTA €/UD.	VENTA TOTAL €
1.		CLIMATIZACIÓN			
1.1		PRODUCCIÓN DE ENERGÍA			
1.1.1	ud	Enfriadora de agua de 1234 kWts. Enfriadora de agua, condensada por aire, con refrigerante R-134a, 3 compresores monotornillos con regulación continua 6,25 a 100%, condensador de baterías de cobre y aletas de aluminio, ventiladores axiales, con 3 circuitos frigoríficos, evaporador de carcasa y tubos (Dry Expansion), válvula de expansión tipo electrónico, resistencia antihielo en el evaporador hasta -28°C de Tª ambiente. -MARCA: Carrier -MODELO: 30XW-VZE -POTENCIA FRIGORÍFICA: 1234 kWts/h -Tª ENT/SAL AGUA: 7-12°C -Tª AIRE EXTERIOR: 35°C -Rejillas de protección baterías condensadoras. Incluso mano de obra, amortiguadores, medios de elevación, conexionado hidráulico y eléctrico y puesta en marcha de la unidad.	3	101.616,95	304.850,85
1.1.2	ud	Caldera de gas de 394 kWts. -MARCA: Baxi -MODELO: EuroCondens SGB 400 -POTENCIA ÚTIL: 394 kWts. Incluso mano de obra, medios de elevación, conexionado y pequeño material auxiliar	8	18553,71	148429,68
1.1.3	ud	Carcasa autoportante VIESSMANN para su ubicación en exteriores, formada por estructura autoportante, cerramientos en acero galvanizado con recubrimientos plásticos, paredes abatibles, ventilación inferior y superior, conteniendo en su interior circuito hidráulico, circuitos gas/humos, control y electricidad. Incluso mano de obra, amortiguadores, aislamiento térmico y acústico MO, medios de elevación, conexionado y puesta en marcha.	1	INCLUIDO	INCLUIDO
1.1.4	ud	Quemador para Gas Natural 394 kWts. -MARCA: Baxi -MODELO: SGB 400 -RANGO POTENCIAS: 394 Incluso puesta en marcha y rampa de gas con control electrónico de estanquidad para suministro a 50 mbar de presión de red.	8	3035,11	24280,88

1.1.5	ml	Chimenes de Acero Inoxidable. Chimenes modular contruidas en acero inox. De doble envolvente con aislamiento de lana de roca y diámetro adecuado a la potencia de las calderas, con una longitud de 3 metros en vertical y 1 metro en horizontal. Estará completa de soportes, módulo de recogida de muestra, adaptador a la caldera y cono de salida.	8	2169,36	17354,88
1.1.6	ud	Bombas doble primario entradoras. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILLO -MODELO: 40/125-4/2 -CAUDAL: 31,647 m3/h -PRESIÓN: 16,94 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	4054	8108
	ud	Bombas doble primario entradoras. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILLO -MODELO: 32/125-1,5/2 -CAUDAL: 20,791 m3/h -PRESIÓN: 14,37 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	3532	7064
	ud	Bombas doble primario entradoras. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILLO -MODELO: 50/125-3/2 -CAUDAL: 52,873 m3/h -PRESIÓN: 14,38 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	4519	9038
	ud	Bombas doble primario entradoras. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILLO -MODELO: 50/125-0,75/4 -CAUDAL: 28,128 m3/h -PRESIÓN: 8,32 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	3811	7622

1.1.7	ud	Bombas doble primario calderas. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILO -MODELO: 80/160-13/2 -CAUDAL: 189,136 m3/h -PRESIÓN: 16,98 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	6857	13714
	ud	Bombas doble primario calderas. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILO -MODELO: 50/115-5,5/2 -CAUDAL: 100,133 m3/h -PRESIÓN: 12,49 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	2985	5970
	ud	Bombas doble primario calderas. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILO -MODELO: 63/125-5,5/2 -CAUDAL: 113,766 m3/h -PRESIÓN: 12,52 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	4531	9062
	ud	Bombas doble primario calderas. Grupo de bombeo doble tipo en línea, formado por dos bombas centrífugas (una en reserva). -MARCA: WILO -MODELO: 63/160-2,2/4 -CAUDAL: 67,162 m3/h -PRESIÓN: 6,89 m.c.a Incluso mano de obra, contrabridas, juntas, amortiguadores de neopreno y soportes fabricados con perfiles de acero.	2	4017	8034
1.1.8	ud	Cuadro regulación bombas locales. Cuadro de regulación de bombas dotado de variadores de velocidad y sonda de presión, capaz de regular 3 bombas más una en reserva. -MARCA: WILO -MODELO: CR 43,0-6 SG + DDG 40 Incluso mano de obra de montaje, conexionado y tarjeta de comunicación para integración en sistema de control.	1	25931,13	25931,13

1.1.9	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. -MARCA: WILO -MODELO: or 30,0-3 SG + DDG 40 Incluso mano de obra de montaje, conexionado y tarjeta de comunicación para integración en sistema de control.	1	9047,79	9047,79
1.1.10	ud	Depósito expansión circuito de frío. Vaso de expansión con compresor para el circuito de frío. -MARCA: PNEUMATEX -MODELO: PND 500 -VOLUMEN: 500 litros -PRESIÓN DE TRABAJO: 6 bar Incluso mano de obra de montaje y pequeño material auxiliar.	2	5503,16	11006,32
1.1.11	ud	Depósito expansión circuito de calefacción. Vaso de expansión con membrana recambiable. -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	1085,71	4342,84
1.1.12	ml	Llenado de la instalación. Llenado de la instalación formado por: -Válvula de corte de 1 1/4" -Filtro de 1 1/4" -Válvula antirretorno de 1 1/4" -Contador de 1 1/4" -By-pass llenado rápido con válvula de corte de 1 1/4" -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	2630
1.1.13	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	2089,9	2089,9
1.1.14	ml	Vaciado de la instalación. Vaciado de la instalación en los puntos bajos, formado por tubería de 1" y dos válvulas de corte, incluso conducido hasta desagüe más próximo.	12	251,79	3021,48

1.1.15	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 0,8mm de espesor, incluso estructura metálica abase de perfiles normalizados.	1	13036,26	13036,26
1.1.16	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 0,8mm de espesor, incluso estructura metálica abase de perfiles normalizados.	1	5128,48	5128,48
1.1.17	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 0,8mm de espesor, incluso estructura metálica abase de perfiles normalizados.	4	1455,43	5821,72
1.1.18	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 0,8mm de espesor, incluso estructura metálica abase de perfiles normalizados.	1	1455,43	1455,43
1.1.19	ml	Tubería aislada con aluminio DN-350. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picares, 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.	126	321,84	40551,84
1.1.20	ml	Tubería aislada con aluminio DN-300. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picares, 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.	735	264,14	194142,9

1.1.21	ml	Tubería aislada con aluminio DN-250. 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.	35	230,64	8072,4
1.1.22	ml	Tubería aislada con aluminio DN-200. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN 200mm, 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.	1908	168,91	322280,28
1.1.23	ml	Tubería aislada con aluminio DN-150. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-150mm, 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	32228,98
1.1.24	ml	Tubería aislada con aluminio DN-125. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-125mm, 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	5858
1.1.25	ml	Tubería aislada con aluminio DN-100. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100mm, 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.	160	77,7	12432
1.1.26	ml	Tubería aislada con aluminio DN-65. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65mm, 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	668,4

1.1.27	ml	Tubería aislada con aluminio DN-50. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-50mm, 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.	22	34	748
1.1.28	ml	Tubería aislada con aluminio DN-40. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-40mm, 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.	22	31	682
1.1.29	ml	Tubería aislada con aluminio DN-32. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-32mm, 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.	22	27,93	614,46
1.1.30	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	5952,72
1.1.31	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	8703,24
1.1.32	ud	Válvula mariposa c/reductor DN 100. 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: DN100 PN-10.	8	149,04	1192,32

1.1.33	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, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN300	6	5114,85	30689,1
1.1.34	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, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN200	6	2016,36	12098,16
1.1.35	ud	Válvula de equilibrado DN-100. 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, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN100	4	671,43	2685,72
1.1.36	ud	Filtro en Y, DN-250. Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inox. Fig 821, bridas PN-16, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: MAW o similar aprobado -TAMAÑO: DN250	6	694,81	4168,86
1.1.37	ud	Filtro en Y, DN-200. Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inox. Fig 821, bridas PN-16, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: MAW o similar aprobado -TAMAÑO: DN200	6	412,94	2477,64
1.1.38	ud	Filtro en Y, DN-125. Filtro en forma de Y, con cuerpo en fundición nodular GGG-50, y tamiz en acero inox. 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
1.1.39	ud	Válvula retención DN-250. Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en bronce, muelles en acero inox. Y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: RUBER-CHECK o similar aprobado. -TAMAÑO: DN250	6	487,09	2922,54

1.1.40	ud	Válvula retención DN-200. Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en bronce, muelles en acero inox. Y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: RUBER-CHECK o similar aprobado. -TAMAÑO: DN200	6	350,24	2101,44
1.1.41	ud	Válvula retención DN-125. Válvula de retención doble clapeta con cuerpo en fundición GG25, platos en bronce, muelles en acero inox. Y asiento en EPDM, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: RUBER-CHECK o similar aprobado. -TAMAÑO: DN125	4	2111,43	8445,72
1.1.42	ud	Manguito antivibratorio DN-250. Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embreadado de las siguientes características: -MARCA: TORAFLEX o similar aprobado -TAMAÑO: DN250	12	272,43	3269,16
1.1.43	ud	Manguito antivibratorio DN-200. Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embreadado de las siguientes características: -MARCA: TORAFLEX o similar aprobado -TAMAÑO: DN200	12	211,41	2536,92
1.1.44	ud	Manguito antivibratorio DN-125. Manguito antivibratorio, de neopreno, simple onda, PN-10, embreadado de las siguientes características: -MARCA: TORAFLEX o similar aprobado -TAMAÑO: DN125	8	148,58	1188,64
1.1.45	ud	Termómetro de esfera Ø 100mm. Termómetro de esfera con caja de acero inox. de Ø 100mm, con escala adecuada a la temperatura del fluido que mide. Incluso mano de obra y accesorios de montaje.	10	47,34	473,4
1.1.46	ud	Manómetro de esfera Ø 100mm. Manómetro de esfera con caja de acero inox. de Ø 100mm 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.	12	73,57	882,84
		SUBTOTAL 1.1			902745,83
1.2		CLIMATIZACIÓN MALL			

1.2.1	ud	CLIMATIZADOR CL-PB02. Unidad de tratamiento de aire para la zona mall planta baja construida a base de paneles tipo sandwich con aislamiento 50mm de espesor montados sobre bastidor de perfiles de aluminio, terminación para intemperie. -MARCA: Carrier -MODELO: 39HXE -CAUDAL: 8671,786 m3/h	14	14850	207900
1.2.2	ud	CLIMATIZADOR CL-PB02. Unidad de tratamiento de aire para la zona mall planta plaza construida a base de paneles tipo sandwich con aislamiento 50mm de espesor montados sobre bastidor de perfiles de aluminio, terminación para intemperie. -MARCA: Carrier -MODELO: 39HXE -CAUDAL: 5535,786 m3/h	14	14850	207900
1.2.3	m2	CONDUCTO DE CHAPA AISLADO CON AL. Conducto rectangular contruido en chapa de acero galvanizada, con espesor 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 70mm de espesor y chapa de aluminio de 0,6mm.	2000	62,64	125280
1.2.4	m2	CONDUCTO DE CHAPA AISLADO. Conducto rectangular contruido en chapa de acero galvanizada, con espesor 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 70mm de espesor, con papel de aluminio y malla antipájaros.	1295	34,14	44211,3
1.2.5	m2	CONDUCTO DE FIBRA DE VIDRIO. Conducto rectangular construido en fibra de vidrio de 25mm de espesor con papel de aluminio en cara exterior, tipo CLIMAVER NETO.	11031	16,88	186203,28
1.2.6	ud	DIFUSOR LINEAL IMPULSIÓN. Difusor lineal KOOLAIR de 4 vías con plenum de chapa aislado para impulsión de aire a mall. Se montarán formando línea continua con los difusores de retorno.	1235	111,3	137455,5
1.2.7	ud	DIFUSOR LINEAL IMPULSIÓN. Difusor lineal KOOLAIR de 4 vías sin plenum de chapa aislado para retorno de aire a mall. Se montarán formando línea continua con los difusores de retorno.	700	29	20300

1.2.8	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-100. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100mm, 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	12748,75
1.2.9	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-80. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-80mm, 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	35375,24
1.2.10	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-65. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65mm, 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	1970,64
1.2.11	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-200. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-200mm, 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.	605	168,91	102190,55
1.2.12	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-150. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-150mm, 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.	1061	100,09	106195,49

1.2.13	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-125. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-125mm, 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.	706	101,11	71383,66
1.2.14	ml	TUBERÍA AISLADA CON AL DN-100. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-100mm, 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.	1843	77,69	143182,67
1.2.15	ml	TUBERÍA AISLADA CON DN-80. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-80mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1955	60,4	118082
1.2.16	ml	TUBERÍA AISLADA CON DN-65. Tubería de acero negro con soldadura longitudinal DIN-2440 DN-65mm, 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	6372,08
1.2.17	ud	VÁLVULA 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	22072,32
1.2.18	ud	VÁLVULA 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	47643,68
		SUBTOTAL 1.2			1596467,16
1.3		CLIMATIZACIÓN LOCALES			

1.3.1	ml	TUBERÍA AISLADA DN-300. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN-300mm, 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	330601,32
1.3.2	ml	TUBERÍA AISLADA DN-250. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN-250mm, 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	175647,66
1.3.3	ml	TUBERÍA AISLADA DN-200. Tubería de acero negro estirado sin soldadura DIN-2448 DN-200mm, 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	269451,75
1.3.4	ml	TUBERÍA AISLADA DN-150. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-150mm, 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	135480,84
1.3.5	ml	TUBERÍA AISLADA DN-125. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-125mm, 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	117287,6
1.3.6	ml	TUBERÍA AISLADA DN-100. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-100mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	970	78,6	76242
1.3.7	ml	TUBERÍA AISLADA DN-80. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-80mm, con parte proporcional de soportación, piezas especiales, dilatadores, picajes, etc. Incluso aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de espesor según RITE.	1067	60,4	64446,8
1.3.8	ml	TUBERÍA AISLADA DN-65. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-65mm, 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	34534

1.3.9	ml	TUBERÍA AISLADA DN-50. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-50mm, 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	8604,53
1.3.10	ml	TUBERÍA AISLADA DN-40. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-40mm, 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	8929,1
1.3.11	ml	TUBERÍA AISLADA DN-32. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-32mm, 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
1.3.12	ml	TUBERÍA AISLADA DN-25. Tubería de acero negro con soldadura DIN-2440 DN-25mm, 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
1.3.13	ud	VÁLVULA 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.	2	207,44	414,88
1.3.14	ud	VÁLVULA 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.	12	188,53	2262,36
1.3.15	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.	20	375,46	7509,2

1.3.16	ud	VÁLVULA 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	21675,36
1.3.17	ud	VÁLVULA ESFERA DN 50. Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150ºC, 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	5165,16
1.3.18	ud	VÁLVULA ESFERA DN 40. Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150ºC, 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 1/2"	88	51,76	4554,88
1.3.19	ud	VÁLVULA ESFERA DN 32. Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150ºC, 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 1/4"	10	45,56	455,6
1.3.20	ud	VÁLVULA ESFERA DN 25. Válvula de bola, paso total, PN-25, extremos roscados DIN-259 (Gas), Tª máxima 150ºC, 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
1.3.21	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-150. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embreadado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN150	1	1076,65	1076,65
1.3.22	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-125. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embreadado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN125	6	890,39	5342,34

1.3.23	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 vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN100	10	671,43	6714,3
1.3.24	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-80. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN80	30	442,51	13275,3
1.3.25	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-65. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAF -TAMAÑO: DN65	84	301,68	25341,12
1.3.26	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-50. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAD -TAMAÑO: DN50	43	182,57	7850,51
1.3.27	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-40. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embridado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAD -TAMAÑO: DN40	44	172,87	7606,28

1.3.28	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-32. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embreadado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAD -TAMAÑO: DN32	5	145,14	725,7
1.3.29	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN-25. Válvula de regulación de asiento inclinado de tipo micrométrico, fabricada en hierro fundido con cabezal, cono de estrangulamiento y vástago en AMETAL con tomas de presión, volante digital y sombrerete embreadado, incluso equipo y mano de obra de montaje. -MARCA: T&A -MODELO: STAD -TAMAÑO: DN25	2	109,25	218,5
		SUBTOTAL 1.3			1332795,51
1.4		SISTEMA DE GESTIÓN			
1.4.1		PUESTO DE CONTROL	1	7457,9	7457,9
1.4.2		CONTROLADORES	1	35431,86	35431,86
1.4.3		EQUIPO PERIFÉRICO	1	82292,48	82292,48
1.4.4		CONTADORES DE ENERGÍA LOCALES	1	INCLUIDO	INCLUIDO
1.4.5		INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1	67143,54	67143,54
1.4.6					
		SUBTOTAL 1.4			192325,78
		TOTAL CLIMATIZACIÓN			4024334,28

El presupuesto final es de 4.024.334,28€ sin I.V.A incluido.