



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

# GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

## TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

Autor: Manuel González Plaza

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid



Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título  
**CLIMATIZACION DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO**  
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el  
curso académico 2019/2020 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.

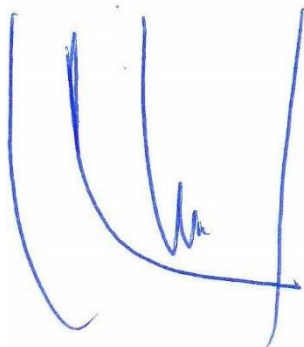
Fdo.: Manuel González Plaza

Fecha: 17/ 07/ 2020



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha: 17/ 07/ 2020





# GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

## TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

Autor: Manuel González Plaza

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

## CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

**Autor: González Plaza Manuel.**

Director: Hernández Bote Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: Atil Cobra

### RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto trata sobre la climatización de un centro comercial que cumpla una serie de especificaciones técnicas y legales. Para ello se realizarán cálculos sobre el calor necesario que hay que aportar o retirar dependiendo de la época del año y se elegirán los equipos necesarios para llegar a un nivel de confort ideal.

**Palabras clave:** Climatización, cargas, mall, ocupación, iluminación,

#### 1. Introducción

Se pretende construir un centro comercial en Logroño. Estará ubicado en las afueras de la ciudad y contará con dos plantas y un parking exterior. La primera planta estará destinada exclusivamente a locales comerciales, y la segunda tendrá una combinación de locales comerciales, establecimientos de restauración y salas de cine.

#### 2. Definición del proyecto

La finalidad del proyecto es la climatización de un centro comercial situado en Logroño cuyo objetivo es que todas las instalaciones cumplan con las normativas vigentes. Se realizarán mediante hojas de Excel, una serie de cálculos para poder dotar al centro con el sistema de climatización que mejor se adapte según las exigencias obtenidas tanto en los locales como en la zona mall.

#### 3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

Los cálculos serán realizados mediante una plantilla de Carrier. Para ello se deberán de incluir todos los factores “K “ de cada material que va a componer la fachada del centro. También se deben conocer las dimensiones de cada local, así como su orientación. Una vez están incluidas todas las especificaciones se puede realizar el cálculo del calor necesario a extraer o a incorporar en cada uno de los locales y la zona mall del edificio.

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,65	VENTILACION (m3/h/Persona)	28,8
CRISTALES (K)	2,5	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	1	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	61
TABIQUES (K)	1,2	CALOR LATENTE OCUPANTES	52
TEJADOS (K)	0,75	CIUDAD	LOGROÑO
SUELOS INTERIORES (K)	1,2	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	31,6
SUELOS EXTERIORES (K)	1,2	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	20,2
TECHOS lucernario (K)	2	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	0	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	5,347	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	9,8
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9
APLICACIONES (W)	0	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	15
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	10	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	9,35

Tabla 1: parámetros de cálculo utilizados

#### 4. Resultados

Los resultados de cada cálculo, como ya he comentado sirven para conocer el calor a suministrar como objetivo principal, pero también ayudan a saber una serie de especificaciones que son necesarias para la implantación de nuestro sistema. Dentro de la potencia suministrada, la hoja proporciona la potencia de iluminación, sabiendo así el número de bombillas necesarias por local; el nivel de ocupación, es decir, cuanto es el máximo de personas que caben en el local para mantener las condiciones óptimas de confort. Indirectamente también proporciona el caudal de agua que es necesario incorporar en el sistema de refrigeración.

Gracias a esta cantidad de información se pueden obtener tanto los diámetros de las tuberías de agua y de los conductos de ventilación, así como los equipos necesarios para poder llevar a cabo dicho cometido.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020						
RECINTO: Ejemplo de hoja de cálculo											
DIMENSIONES: X = 583,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES						
NORTE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8
NE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50		9,0

ICAI		ICADE		CIHS									
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	7,6				0,8		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,65	0	Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72	0	
SO	Cristal	m2 x	399	x	0,65	0	Personas	62	Personas	x	52	3.224	
OESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	211	x	0,65	0	SUBTOTAL					3.224	
	Claraboya	m2 x	546	x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	322
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					3.546	
NORTE	Pared	m2 x	3,3	x	1,00	0	Aire Ext.	1.785,60	m3/h x	0,8 x	0,10	BF x 0,72	103
NE	Pared	m2 x	5,0	x	1,00	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					3.649	
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	1,00	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					16.776	
SE	Pared	m2 x	10,6	x	1,00	0	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,8	x	1,00	0	Sensible	1.785,60	m3/h x	7,6 x (1- BF)	0,10	) x 0,3	3.664
SO	Pared	m2 x	12,2	x	1,00	0	Latente	1.785,60	m3/h x	0,8 x (1- BF)	0,72	) x	926
OESTE	Pared	m2 x	9,5	x	1,00	0	SUBTOTAL					4.590	
NO	Pared	m2 x	4,4	x	1,00	0	GRAN CALOR TOTAL					21.365	
	Tejado-Sol	m2 x	16,1	x	0,75	0	A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2	x	0,75	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	13.127	Efec. Sens. Local		=	0,78	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal	0,00	m2 x	7,6	x	2,50	0	ADP Indicado=					°C	
Tabiques LNC	0,00	m2 x	3,8	x	1,20	0	ADP Seleccionado=		12			°C	
Techo LNC	583,00	m2 x	3,8	x	2,00	4.431	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext}) = 24,0 - 12 \text{ ADP} = 10,20$						
Suelo		m2 x	3,8	x	1,20	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	0,3 X	10,2	$\Delta T$	=	4.290	
Suelo exterior		m2 x	7,6	x	1,20	0	Observaciones:						
Puertas		m2 x	7,6	x	0,00	0	N° DE O.T.:						
Infiltración		m3/h x	7,6	x	0,30	0	CALCULADO POR:						
CALOR INTERNO						TOTALES	SUBTOTAL					11.564	
Personas	62	Personas	x	61	3.782	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	1.156
Alumbrado	3.117	Wattios x	0,86	x	1,25	3.351	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					12.720	
Aplicaciones, etc.			0	x	0,86	0	Aire Exterior	1.785,60	m3/h x	7,6 x	0,10	BF x 0,3	407
Potencia				x	0	0	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					13.127	
Ganancias Adicionales				x	0	0							

Tabla 2: ejemplo de hoja de cálculo

## 5. Conclusiones

La climatización de un centro comercial es un proceso largo y cuidadoso en el que hay que tener en cuenta muchos factores, tanto internos como externos. Mediante una buena penetración de equipo y unas buenas especificaciones tanto técnicas como administrativas, se puede llegar a los resultados deseados.



## **AIR-CONDITIONING OF A SHOPPING CENTRE IN LOGROÑO**

**Author: González Plaza Manuel**

Supervisor: Hernández Bote Juan Antonio

Collaborating Entity: Atil Cobra

### **ABSTRACT**

The project comes on the air conditioning of a shopping centre that meets a series of technical specifications and legal. to do this will be carried out calculations of the heat required to bring or withdraw depending on the time of year and will choose the necessary equipment to reach an ideal level of comfort.

**Keywords:** Bluetooth, Mobile, Indoor

### **1. Introduction**

It aims to build a shopping centre in Logroño. It will be located on the outskirts of the city and will have two floors and a outdoor parking. The first floor will be devoted exclusively to commercial premises, and the second will have a combination of commercial premises, catering establishments, and movie theaters.

### **2. Definition of the project**

The purpose of the project is the air conditioning of a shopping mall located in Logroño whose goal is that all facilities are in compliance with existing regulations. Will be carried out by using Excel sheets, a series of calculations in order to provide the centre with the air conditioning system that best suits according to the requirements obtained both in the local as in the area mall.

### **3. Description of the model**

The calculations will be made using a template as the Carrier. To do this you must include all of the factors “K “ for each material that composes the façade of the center. You should also know the dimensions of each local, as well as its orientation. Once you are including all the specifications we can perform the calculation of the heat required to remove or to incorporate in each of the local area and mall of the building

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,65	VENTILACION (m3/h/Persona)	28,8
CRISTALES (K)	2,5	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	1	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	61
TABIQUES (K)	1,2	CALOR LATENTE OCUPANTES	52
TEJADOS (K)	0,75	CIUDAD	LOGROÑO
SUELOS INTERIORES (K)	1,2	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	31,6
SUELOS EXTERIORES (K)	1,2	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	20,2
TECHOS lucernario (K)	2	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	0	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	5,347	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	9,8
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9
APLICACIONES (W)	0	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	15
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	10	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	9,35

Tabla 1: parameters of calculation used for

#### 4. Results

The results of each calculation, as I have already mentioned serve to meet the heat supply as a primary objective, but they also help you to know a number of specifications that are necessary for the implementation of our system. Inside of the power supplied, the sheet provides you with the power of lighting, knowing the number of bulbs needed by the local, the level of occupation, that is to say, how much is the maximum people that can fit in the local to maintain the optimal conditions of comfort. Indirectly also proportion the flow of water is necessary to incorporate in the cooling system.

hanks to this amount of information can be obtained from both the diameters of the water pipes and ventilation ducts, as well as the necessary equipment to carry out this task.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020					
RECINTO: Ejemplo de hoja de cálculo										
DIMENSIONES: X = 583,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES					
NORTE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8
NE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0
ESTE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8
SE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x 82 x	0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8		x	0,72	0
SO	Cristal	m2 x 399 x	0,65	0	Personas	62	Personas	x	52	3.224
OESTE	Cristal	m2 x 459 x	0,65	0	Aplicaciones					



## - ÍNDICE DE LA MEMORIA-

	<u>Pág.</u>	
<b>1.1</b>	<b>Introducción del proyecto</b>	12
<b>1.2</b>	<b>Antecedentes</b>	15
<b>1.3</b>	<b>Extensión del Proyecto</b>	16
<b>1.4</b>	<b>Datos de partida</b>	17
	-1.4.1 Condiciones exteriores	17
	-1.4.2 Condiciones interiores	18
	-1.4.3 Coeficientes de transmisión	19
<b>1.5</b>	<b>Condiciones de uso</b>	20
	-1.5.1 Iluminación	21
	-1.5.2 Ocupación	23
	-1.5.3 Caudal de agua refrigerante	25
	-1.5.4 Nivel de ventilación	28
	-1.5.5 Factores de orientación	30
<b>1.6</b>	<b>Normativas de aplicación</b>	31
<b>1.7</b>	<b>Criterios de selección de los sistemas de aplicación</b>	32
<b>1.8</b>	<b>Características de los sistemas</b>	33
<b>1.9</b>	<b>Instalaciones de climatización y ventilación.</b>	34
<b>1.10</b>	<b>Cálculo del Kg</b>	40
<b>1.11</b>	<b>Tablas de características</b>	41
<b>2</b>	<b>Cálculos</b>	49
	<b>Anexo I</b>	71
	<b>Anexo II</b>	77
	<b>Anexo III</b>	78
	<b>Anexo IV</b>	82
	<b>Anexo V</b>	88

## 1.1 Introducción del proyecto:

### Cometido del documento:

Este trabajo tiene como objetivo dar unas nociones fundamentales sobre el aire acondicionado, así como los elementos fundamentales que intervienen en esta técnica encaminada ante todo hacia el bienestar de la sociedad y el mejor rendimiento de muchos procesos industriales.

### Definición de aire acondicionado:

Desde que Carrier inventó y perfeccionó los sistemas de refrigeración industrial, mucho han cambiado estos con el trascurso del tiempo.

Partiendo de los primeros que usaban el amoniaco principalmente a los modernos aparatos de acondicionamiento instalados en los grandes centros de reunión humanos (oficinas, grandes almacenes, teatros, centros comerciales...).

Acondicionar el aire es controlar su temperatura, humedad, velocidad, pureza y distribución; para así aportarle las condiciones de confort que proporcionen o eviten distintos procesos (conservación, contaminación, deterioro...).

Cuando la instalación controle las anteriores propiedades en una época del año limitada no tiene por qué hablarse de aire acondicionado, sino de, según el caso calefacción, refrigeración, y ventilación.

### Términos empleados:

A continuación, se muestran los términos y variables utilizadas en el aire acondicionado.

*Caloría:* Cantidad de calor que hay que añadir a un gramo de agua a 15° C para aumentar la temperatura en 1°C.

*Frigoría:* Cantidad de calor sustraída en equivalencia a frigorías.

*Humedad:* Condición del aire respecto a la cantidad de vapor de agua que contiene.

*Humedad absoluta:* Es el peso de vapor de agua por unidad de volumen de aire, expresada en gramos por metro cúbico de aire.

*Humedad relativa:* Es la relación entre la presión real de vapor de agua contenida en el aire húmedo y la presión saturada a la misma temperatura. Se mide en tanto por ciento.

*Calor sensible:* Es el calor empleado en la variación de temperatura de una sustancia cuando se le administra o se le sustrae calor.

*Calor latente:* Es el calor que, sin afectar a la temperatura, es necesario aplicar o sustraer a una sustancia para el cambio de fase de su estado físico.

*Calor total (entalpía):* Es la suma de calor sensible y de calor latente de una sustancia, (generalmente se da en Kcal./ Kg), entre un punto de referencia y la temperatura y estado considerado.

*Capacidad calorífica específica:* Es la cantidad, en forma de calor que gana o pierde un sistema por unidad de masa, para que haya cambio de temperatura de un grado sin cambio de estado.

### La calefacción y sus fundamentos:

La calefacción es el sistema de acondicionamiento del aire por el que nuestros hogares alcanzan el agradable bienestar que supera las inclemencias del tiempo (bajas temperaturas en el exterior).

Al hablar de calefacción es imprescindible hablar de aislamiento ya que este nos da idea de las pérdidas caloríficas del lugar donde queramos instalar el sistema de calefacción.

Previamente se ha hablado de las condiciones de comodidad para un buen acondicionamiento. Dichos requisitos han de traducirse en unidades físicas de calor, cantidades de aire, unidades de potencia, etc.

En invierno, por lo general, el problema consiste en calentar y humidificar un espacio. Por lo tanto, se trata de determinar la cantidad de Kcal/h que se suministra, o bien, el volumen de aire que es necesario. Para valorar esta información, es necesario calcular todas las pérdidas o ganancias de calor que puedan intervenir.

-Transmisión de calor sensible a través de paredes, techos y pisos.

-Pérdidas de calor sensible o latente debidas al aire que entra por el espacio, ya sea por ventilación o por infiltración.

-Ganancias o pérdidas debido a otros factores como personas, motores, alumbrado, etc.

Puesto que se trata de calentar un edificio, hay que iniciar el proceso conociendo el coeficiente de transmisión de calor "K" o número de Kcal que se pierden por hora, metro cuadrado de superficie exterior expuesta, y por grado centígrado de temperatura (Kcal/h. m<sup>2</sup>°C). Calcular el equivalente no es una tarea sencilla ya que en un edificio existen zonas con pérdidas notablemente diferentes, tales como suelos, techos, paredes, ventanas, lucernarios.

### La refrigeración y sus Fundamentos:

Es el proceso que trata de reducir la temperatura y mantenerla más baja que a su alrededor de un espacio dado o de un producto.

Ya que el calor absorbido se transfiere a otro cuerpo, es evidente que el proceso de refrigeración es opuesto al de calefacción.

**Carga de calor:** Es la cantidad que debe retirarse del espacio a refrigerar para reducir o mantener la temperatura deseada.

En la mayoría de casos, la carga es la suma de calor que se fuga al espacio refrigerado a través de paredes, rendijas, ranuras, etc., más el calor que producen los productos a refrigerar, o motores eléctricos, alumbrado, personas, etc.

Los sistemas de refrigeración se utilizan para enfriar y deshumidificar el aire que queremos tratar o para enfriar el agua que enviaremos a las unidades de manejo de aire que se utilizan en una instalación centralizada.

## 1.2 Antecedentes.

El proyecto que se va a realizar trata de un estudio de Instalaciones termomecánicas para un centro comercial ubicado en la ciudad de Logroño. Se sabe de antemano que el centro irá situado en la periferia de la ciudad, pero todavía no se conoce la localización exacta.

El edificio tiene una forma peculiar, parecida a un hexágono. Se caracteriza por sus amplias zonas verdes de la parcela y su gran iluminación natural, ya que está formado en su mayoría por cristales, tanto los escaparates exteriores como el techo del centro que es un lucernario en su totalidad.

El acceso peatonal al edificio se realizará por la fachada Este. Cuenta con 2 alturas, es decir, dispone de dos plantas donde irán ubicados todos los locales y salas.

La primera planta estará destinada en su totalidad a locales comerciales. En la 2ª se incluirán también locales comerciales y de restauración, así como una sala de cines y una zona recreativa. El Mall central conecta estas dos plantas mediante unas escaleras laterales que se encuentran en la entrada del centro, también es posible cambiar de planta mediante unos ascensores que están situados en los laterales de los pasillos principales. En la cubierta de la segunda planta se situarán todas las salas de máquinas, las del cine y las del centro comercial en general.

El centro comercial no tiene garaje, puesto que solo tiene dos plantas sin ningún sótano dotado para esta función. En su lugar dispondrá de un extenso parking exterior alrededor del centro.

La disposición general del centro comercial será la mostrada en la tabla siguiente:

	1º PLANTA	2º PLANTA
LOCAL COMERCIAL (m2)	13786	7617
RESTAURACION (m2)	0	2760
CINE (m2)	0	2000
ZONA RECREATIVA (m2)	0	741
TOTAL (m2)	13786	13118

*Tabla 1: disposición general del centro*

Cabe destacar que en la tabla anterior no se han incluido ni los metros que disponen las salas de máquinas y las de contadores, puesto que no se especifican en la ficha su capacidad. Tampoco viene especificado en la tabla de datos cual es la extensión de mall por lo que se ha incorporado en el total de metros cuadrados de cada planta

Los 26904 m2 de locales comerciales están en principio asignados a 100 usuarios independientes de superficies diversas, de los que 12 tendrán previstas aplicaciones de



restauración. Todo ello quedará reflejado en tablas de proyecto con las dotaciones asignadas.

### 1.3 Extensión del proyecto

En el presente proyecto se contemplan los siguientes conceptos:

- Climatización de Mall.
- Climatización de área de oficinas del centro comercial.
- Refrigeración de cuartos de basuras orgánicas.
- Ventilación de locales comerciales y de restauración.
- Ventilación de locales comerciales y de restauración.
- Ventilación de locales comerciales y de restauración.
- Red hidráulica de intercambio energético para los sistemas de climatización de locales comerciales (excepto cines) y tratamientos del agua de climatización.
- Gestión centralizada de instalaciones.

Quedan excluidas del presente proyecto las instalaciones relativas a:

- Extracciones propias de campanas en áreas de restauración.
- Equipos bomba de calor de locales comerciales y de restauración.
- Cualquier instalación de los cines excepto su acometida húmeda presurizada para su sistema de protección al fuego y acometida de agua sanitaria.
- Instalaciones de climatización y ventilación de gimnasio
- En general instalaciones propias y específicas de locales comerciales.
- Sectorización de humos.
- Control de evacuación y sectorización de humos.
- Protecciones pasivas al fuego, térmicas y acústicas
- Ventilaciones naturales de humos
- Instalaciones en supermercado
- Extracciones y ventilaciones forzadas de humos en garajes.
- Presurización para protección de pasillos y escaleras de evacuación.

- Instalación de fontanería y riego, incluso aparatos sanitarios y grifería y tratamiento de agua sanitaria.
- Instalación de protección contra incendios formada por red de rociadores, red de Bie's, extintores y señalización. Los Cines tienen prevista acometida independiente para sus propias redes de rociadores y Bie's.
- Sistema autónomo de extinción mediante agua nebulizada para sala de Control.

## 1.4 Datos de partida:

Tendremos en cuenta las siguientes condiciones térmicas para el cálculo de las cargas tanto para invierno como para verano.

### 1.4.1 Condiciones exteriores.

Por un lado tenemos las condiciones ambientales exteriores de nuestro edificio para las diferentes épocas del año, sacadas del informe de la estación ubicada en el Logroño (Agoncillo) las cuales se encuentran en la tabla inferior.

Provincia	Estación		Indicativo				
La Rioja	Logroño (Agoncillo)		9170				
<b>UBICACIÓN: AISLADO</b>			<b>Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO</b>				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
352	42°27'06"	02°19'51"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		58.224 (1998-2007)	
<b>CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)</b>							
TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-9,8	-3,0	-1,1	10,4	93	38,2		
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,6	35,2	21,8	33,2	21,5	31,2	21,3	19,2
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)		
23,0	33,1	22,2	32,5	21,4	31,6		

*Tabla 2: Condiciones exteriores de la localidad de Logroño*

### 1.4.2 Condiciones interiores

Por otro lado, tenemos las temperaturas interiores sacadas de los datos de partida utilizados para el cálculo de cargas.

	VERANO			INVIERNO	
	Tª SECA Cº	H. RELATIVA		Tª SECA Cº	H. RELATIVA
MALL	24	50%		22	---
TODOS LOS LOCALES	24	50%		22	---
ASEOS Y VESTUARIOS	---	---			---

*Tabla 3: Condiciones interiores del centro comercial.*

Hemos hecho unas simplificaciones de tal manera que la temperatura ideal en verano tanto como para invierno sean las mismas tanto en cualquier tipo de local o de establecimiento del centro comercial como en el mall principal del mismo. Sin embargo, de los aseos y vestuarios del centro no se tiene constancia de su temperatura ideal, pero en caso de que fuera necesario se tomarían los mismos datos que los disponibles.

### 1.4.3. Coeficientes de transmisión

Los coeficientes de transmisión utilizados en el cálculo de cargas del edificio han sido los siguientes:

• CRISTALES (F.G.S.)	0,65	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• CRISTALES (K)	2,5	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• MUROS EXTERIORES (k)	1	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• TABIQUES (K)	1,2	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• TEJADOS (k)	0,75	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• SUELOS INTERIORES (K)	1,2	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• SUELOS EXTERIORES (K)	1,2	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C
• TECHOS lucernario (K)	2	Kcal/ hm <sup>2</sup> °C

*Tabla 4: coeficientes de transmisión*

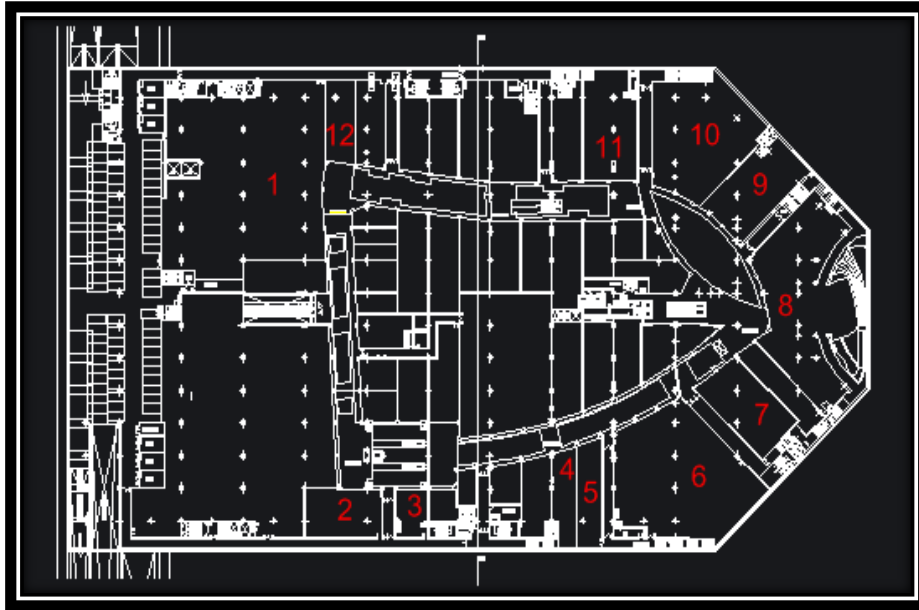
Para el cálculo de cargas del centro comercial se han hecho las siguientes suposiciones previas: Las paredes exteriores de la primera planta serán zonas acristaladas mayoritariamente, y por el contrario, en la segunda planta del centro las paredes exteriores se considerarán muros en su totalidad.

Cabe también destacar que la cubierta del centro comercial, que en nuestro caso coincide con el techo de la segunda planta, será un gran techo acristalado. Por lo tanto, la primera planta será radiada externamente tanto por el suelo como por los cristales exteriores y la segunda planta recibirá energía tanto de las paredes a través de los muros exteriores y del lucernario que tiene como techo.

## 1.5 Condiciones de uso:

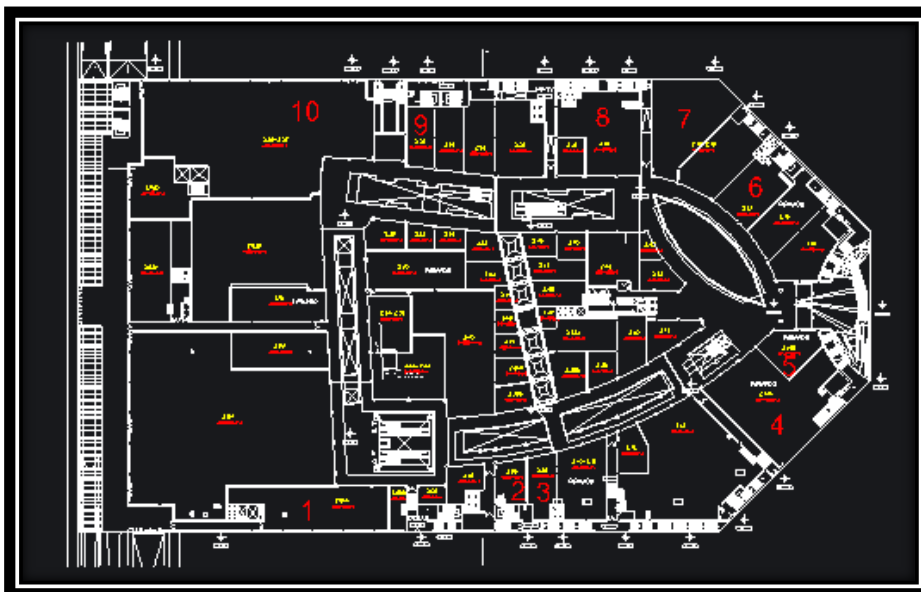
Se ha elegido una muestra de los establecimientos representativos para cada orientación y para cada planta del centro. A continuación, se muestran en los siguientes planos los locales elegidos con su correspondiente identificación.

Planta 1 :



*Plano 1: Planta baja*

Planta 2:



*Plano 2: Segunda planta*

### 1.5.1 Iluminación:

El centro comercial incorporará un moderno sistema de iluminación tratando de reducir el consumo y el mantenimiento del mismo con una exhaustiva selección de luminarias.

La iluminación de un centro comercial no debe ser excesiva, intentando ser lo más homogénea posible y aprovechando al máximo la luz solar que podemos percibir durante el día. La iluminación artificial es muy importante a la hora de calcular las cargas y el calor necesario en una habitación puesto que es una fuente de radiación interna.

Mediante el programa de cálculo proporcionado por Atil Cobra S.A. se ha podido obtener el número de Watios y por lo tanto de luminarias necesarias en cada planta y en cada habitación concretamente.

Para las habitaciones representativas de cada orientación del edificio se ha calculado los watios necesarios que muestra la siguiente tabla:

<u>ALUMBRADO SUR PLANTA</u> <u>BAJA</u>	WATIOS	<u>ALUMBRADO SURESTE</u> <u>PLANTA BAJA</u>	WATIOS
HABITACIÓN 2	1283	HABITACIÓN 6	4796
HABITACIÓN 3	529	HABITACIÓN 7	1658
HABITACIÓN 4	765		
HABITACIÓN 5	920		
<u>ALUMBRADO NORTE</u> <u>PLANTA BAJA</u>	WATIOS	<u>ALUMBRADO ESTE PLANTA</u> <u>BAJA</u>	WATIOS
HABITACIÓN 1	9208	HABITACIÓN 8	6309
HABITACIÓN 11	1658		
HABITACIÓN 12	604		
<u>ALUMBRADO NORTESTE</u> <u>PLANTA BAJA</u>	WATIOS		
HABITACIÓN 9	1674		
HABITACIÓN 10	3374		

*Tabla 5: iluminación representativa de la planta baja*

<u>ALUMBRADO SUR SEGUNDA PLANTA</u>	WATIOS	<u>ALUMBRADO SURESTE SEGUNDA PLANTA</u>	WATIOS
HABITACIÓN 5	2198	HABITACIÓN 14A	2887
HABITACIÓN 8	476	HABITACIÓN 14B	716
HABITACIÓN 9	636		
<u>ALUMBRADO NORTE SEGUNDA PLANTA</u>	WATIOS	<u>ALUMBRADO NORESTE SEGUNDA PLANTA</u>	WATIOS
HABITACIÓN 20	2032	HABITACIÓN 17	1037
HABITACIÓN 25	610	HABITACIÓN 19	1770
HABITACIÓN 26-27	7571		

*Tabla 6: iluminación representativa de la segunda planta*

Conclusiones:

Una vez calculadas las exigencias de cada local por separado, la iluminación se ha considerado constante en el todo el edificio haciendo la media de todos datos disponibles de la misma y la superficie total de cada planta del centro. El resultado de este cálculo ha sido de 5,347 W/ m<sup>2</sup>.

### 1.5.2 Ocupación:

Igual que la iluminación, las personas son una fuente de calor interna importante a tener en cuenta. El nivel de ocupación se ha calculado de forma análoga a la iluminación, tomando a cada persona como una fuente de calor sensible que aporta 61 kcal / h.

Las siguientes tablas muestran el nivel de ocupación de las habitaciones representativas:

<u>OCUPACIÓN SUR PLANTA</u> <u>BAJA</u>	nº de personas	Kcal/h	<u>OCUPACIÓN SURESTE</u> <u>PLANTA BAJA</u>	nº de personas	Kcal/h
HABITACIÓN 2	26	1586	HABITACIÓN 6	96	5856
HABITACIÓN 3	11	671	HABITACIÓN 7	33	2013
HABITACIÓN 4	15	915			
HABITACIÓN 5	18	1098			
<u>OCUPACIÓN NORTE</u> <u>PLANTA BAJA</u>	nº de personas	Kcal/h	<u>OCUPACIÓN NORESTE PLANTA</u> <u>BAJA</u>	nº de personas	Kcal/h
HABITACIÓN 1	184	11224	HABITACIÓN 9	33	2013
HABITACIÓN 11	33	2013	HABITACIÓN 10	67	4087
HABITACIÓN 12	12	732			
<u>OCUPACIÓN ESTE PLANTA</u> <u>BAJA</u>	nº de personas	Kcal/h			
HABITACIÓN 8	126	7686			

*Tabla 7 : nivel de ocupación representativa de la primera planta*



<u>OCUPACIÓN SUR SEGUNDA PLANTA</u>	nº de personas	Kcal/h	<u>OCUPACIÓN SURESTE SEGUNDA PLANTA</u>	nº de personas	Kcal/h
HABITACIÓN 5	44	2684	HABITACIÓN 14A	58	3538
HABITACIÓN 8	10	610	HABITACIÓN 14B	14	854
HABITACIÓN 9	13	793			
<u>OCUPACIÓN NORTE SEGUNDA PLANTA</u>	nº de personas	Kcal/h	<u>OCUPACIÓN NORESTE SEGUNDA PLANTA</u>	nº de personas	Kcal/h
HABITACIÓN 20	41	2501	HABITACIÓN 17	21	1281
HABITACIÓN 25	12	732	HABITACIÓN 19	35	2135
HABITACIÓN 26-27	151	9211			

*Tabla 8: nivel de ocupación representativa de la segunda planta*

Conclusiones:

Se tiene la ratio de 9,35 m<sup>2</sup> por persona, y será la medida que se utilice para saber la ocupación general en el centro comercial ya que existen lugares que no están transitados por ninguna persona, sea por ejemplo la sala de máquinas, de esta manera si se quiere ampliar un local o añadir uno nuevo, simplemente habría que realizar el pequeño cálculo de dicha ratio por los m<sup>2</sup> que se desea añadir.

### 1.5.3 Caudal de agua refrigerante:

Se va a diseñar el conducto de las tuberías para dotar de agua fría a los locales mediante una red centralizada que recoge el agua de un punto exacto y distribuye el caudal mediante ramales laterales.

Los caudales calculados para cada establecimiento, se han realizado de manera análoga a los anteriores, pero con un pequeño matiz. La cantidad de litros necesarios para cada local se ha realizado con un salto térmico de 5°C, quedando la expresión siguiente:

$$\frac{L}{h} (\text{necesarios}) = \frac{\text{Gran calor total}}{5}$$

<u>APORTACION PLANTA BAJA</u>		<u>APORTACION PLANTA BAJA</u>	
<u>SUR</u>	L/h	<u>SURESTE</u>	L/h
HABITACIÓN 2	1618,2	HABITACIÓN 6	6407,4
HABITACIÓN 3	678,6	HABITACIÓN 7	2066,6
HABITACIÓN 4	1197,4		
HABITACIÓN 5	1445,6		
<u>APORTACION PLANTA BAJA</u>		<u>APORTACION PLANTA BAJA</u>	
<u>NORTE</u>	L/h	<u>NORESTE</u>	L/h
HABITACIÓN 1	11506,2	HABITACIÓN 9	2319,4
HABITACIÓN 11	2379,4	HABITACIÓN 10	4594,6
HABITACIÓN 12	751,8		
<u>APORTACION PLANTA BAJA</u>			
<u>ESTE</u>	L/h		
HABITACIÓN 8	7881,1		

*Tabla 9: Aportación de agua de refrigeración de la planta baja*

<u>APORTACIÓN SUR SEGUNDA PLANTA</u>		<u>APORTACIÓN SURESTE SEGUNDA PLANTA</u>	
	L/h		L/h
HABITACIÓN 5	3338,6	HABITACIÓN 14A	4091,8
HABITACIÓN 8	674,4	HABITACIÓN 14B	971,6
HABITACIÓN 9	880		
<u>APORTACIÓN NORTE SEGUNDA PLANTA</u>		<u>APORTACIÓN NORESTE SEGUNDA PLANTA</u>	
	L/h		L/h
HABITACIÓN 20	2809,6	HABITACIÓN 17	1437
HABITACIÓN 25	830,4	HABITACIÓN 19	2516,2
HABITACIÓN 26-27	10538,8		

*Tabla 9: Aportación de agua de refrigeración de la segunda planta*

Conclusiones:

Al calcular los caudales en los locales más significativos de cada establecimiento, hay que extrapolar el consumo para los demás locales restantes. Con objeto de que todos los locales que no hemos calculado cumplan las exigencias de agua suministrada se ha elegido el local de cada zona que más litros por metro cuadrado necesite.

Zona Sur Primera Planta	8,4 L/h*m2
Zona Sureste Primera Planta	7,14 L/h*m2
Zona Este Primera Planta	6,67 L/h*m2
Zona Norte Primera Planta	7,67L/h*m2
Zona Noreste Primera Planta	7,28 L/h*m2

*Tabla 10: Exigencias de suministro de agua de cada zona de la planta baja*

Zona Sur Segunda Planta	8,12 L/h*m2
Zona Norte Segunda Planta	7,44 L/h*m2
Zona Sureste Segunda Planta	7,57 L/h*m2
Zona Noreste Segunda Planta	7,6L/h*m2

*Tabla 11: Exigencias de suministro de agua de cada zona de la segunda planta*

Siguiendo las tablas de cálculo de tuberías que se encuentran en los archivos adjuntos hemos calculado los diámetros de caudal de agua necesaria con dos condiciones:

- Pérdida de carga máxima, menor que 30mm.c.a./ml
- Velocidad máxima, menor o igual a 2m/s .

Se instalarán tuberías de acero según las normas DIN 2440 Y 2448.

Los diámetros obtenidos oscilan entre las 3/4 de pulgada hasta las 6 pulgadas quedando así los locales divididos en las secciones comprendidas entre esos dos valores.

Para poder tabular y simplificar los resultados hemos dividido dichos diámetros según la sección de cada uno de ellos.

El vaciado de los ramales de retorno irá a la bajante más cercana.

La siguiente tabla muestra los diámetros de las tuberías de los establecimientos:

< 100 m2	D = 3/4 "
>100m2 y <184 m2	D = 1"
>184 m2 y < 350 m2	D = 1 1/4 "
> 350 m2 y < 500 m2	D = 1 1/2"
> 500 m2 y < 1000 m2	D = 2"
> 1000 m2	D = 3"

*Tabla 12: Disposición de diámetros de tuberías según la sección del local*

#### 1.5.4 Niveles de ventilación:

De acuerdo a la reglamentación vigente (RITE) y su norma UNE correspondiente 100.011, los niveles de ventilación incorporados a la instalación son los siguientes:

Para los locales tanto los comerciales como los de restauración y cines, hemos hecho una media general para ellos quedando así los niveles de ventilación.

	TIPO DE AIRE	IMPUSIÓN	Extracción
LOCALES COMERCIALES Y ESTABLECIMIENTOS		6,3 m <sup>3</sup> /h	2,5 m <sup>3</sup> /h

*Tabla 13: niveles de ventilación para los locales del centro comercial.*

-Para la ventilación de la zona Mall se ha dividido en zonas según su amplitud para elegir el nivel de carga de cada uno, así como los equipos necesarios por zonas.

En las tablas de cálculo y en los planos se especifican las delimitaciones de las zonas, y los equipos necesarios para cada una.

	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO m <sup>3</sup> /h	nº de difusores	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO POR DIFUSOR m <sup>3</sup> /h
ZONA 1	5.659	19	300
ZONA 2	4804	12	400
ZONA 3	4290	10	450
ZONA 4	3843	18	200
ZONA 5	3531	12	300
ZONA 6	5515	13	400
ZONA 7	817	8	100
ZONA 8	1379	10	150

*Tabla 14: Niveles de ventilación para la zona Mall de la primera planta*

*\*Nota: la cantidad de aire suministrado por difusor se ha aproximado al 0 o al 50 más cercano ya que para elegir los difusores del catálogo es más cómodo y se ahorra bastante tiempo.*

	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO m3/h	nº de difusores	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO POR DIFUSOR m3/h
ZONA 1	1.340	11	100
ZONA 2	3336	16	200
ZONA 3	3883	15	250
ZONA 4	1760	13	150
ZONA 5	2701	15	200
ZONA 6	2823	16	200

*Tabla 15: Niveles de ventilación para la zona Mall de la segunda planta*

*\*Nota: la cantidad de aire suministrado por difusor se ha aproximado al 0 o al 50 más cercano ya que para elegir los difusores del catálogo es más cómodo y se ahorra bastante tiempo.*

Los caudales considerados generan una depresión en los locales de restauración y aseos mediante impulsión de grandes caudales en el resto de locales y Mall generando un flujo de aire hacia los primeros para evitar la propagación de olores compensando así los caudales indicados.

Los equipos utilizados serán de una capacidad determinada para optimizar su uso y energía utilizada, según el aire que deben impulsar cada uno.

Tanto los caudales de impulsión como los de extracción, acabarán en un punto concreto en cada zona, está indicado en los planos de ventilación.

	AIRE EXTERIOR m3/h	AIRE EXTRAÍDO m3/h
ZONA 1	662,4	678
ZONA 2	1641,6	1694,4
ZONA 3	1900,8	1982,2
ZONA 4	864	896
ZONA 5	1324,8	1376,2
ZONA 6	1382,4	1440,6

*Tabla 16: Nivel de extracción del mall de la primera planta*

	AIRE EXTERIOR m3/h	AIRE EXTRAÍDO m3/h
ZONA 1	2361,6	3297
ZONA 2	2016	2788
ZONA 3	1785,6	2504,4
ZONA 4	1612,8	2230,2
ZONA 5	1468,8	2062,2
ZONA 6	2304	3211
ZONA 7	345,6	471,4
ZONA 8	576	803

*Tabla 17: Nivel de extracción del mall de la segunda planta*

### Conclusiones:

Los conductos utilizados para la ventilación son de sección circular ya que el centro comercial cuenta con un falso techo lo suficientemente amplio para colocar este tipo de conductos y así no recurrir a conductos rectangulares.

Los diámetros utilizados para la impulsión oscilan entre los 120 mm y los 700 mm

Los diámetros utilizados en la extracción oscilan entre los 260 mm y los 400 mm

### 1.5.5 Factores de orientación:

Para la obtención de las cargas o calor necesario a suministrar en el periodo de invierno hay que tener en cuenta los siguientes valores: el factor viento y el calor específico según la orientación y del material de la habitación elegida.

	ORIENT.	Fv	C.p.regimen
CRISTAL	N	1,35	1,15
CRISTAL	E	1,25	1,10
CRISTAL	S	1,00	1,00
CRISTAL	O	1,15	1,05
MURO EXT.	N	1,20	1,15
MURO EXT.	E	1,15	1,10
MURO EXT.	S	1,00	1,00
MURO EXT.	O	1,15	1,05
CUBIERTA	H	1,00	1,15
SUELO		1,00	1,15

*Tabla 13: Factores a tener en cuenta para el cálculo de cargas en invierno*

## 1.6. NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a este respecto, tanto nacional como autonómica o municipal, citándose de modo concreto la siguiente:

- REGLAMENTACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE R.D. 1751/1998) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS (R.D. 842/2002).
- UNE 100040/96 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS DE EVACUACIÓN MEDIANTE PRESURIZACIÓN.
- NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.
- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
- ORDENANZAS MUNICIPALES PARTICULARES DEL AYUNTAMIENTO CORRESPONDIENTE.
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN
- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE GAS NATURAL
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES



## 1.7 Criterios de selección de los sistemas de aplicación:

Se elaborarán una serie de normas a seguir sobre el tipo de sistema que usar según las características del entorno, ya sea habitación o mall principal, o su nivel de utilización o explotación.

Características generales del edificio.

- a) Uso del conjunto como un centro comercial formado por usuarios independientes.
- b) Plantas dotadas de grandes superficies, así como zona exterior amplia con extensos jardines y parking exterior.
- c) Gran generación de energía
- d) Posibles modificaciones de la superficie de los locales comerciales
- e) Alto nivel de ocupación
- f) Uso público como principal actividad
- g) Altura prácticamente homogénea para todo el edificio
- h) Producción de olores en los locales de restauración.
- i) Considerable lejanía a viviendas

Teniendo en cuenta las características previas, se deberán de realizar unas para los sistemas de climatización para trabajar de forma síncrona con las anteriores:

## 1.8 Características de los sistemas:

- a) Aplicación de multisistemas de explotación y utilización independiente, con mínimas dependencias de los sistemas centrales.
- b) Situación estratégica de equipos y verticales, distribuidas como polos de subsectores. Optimización de recorridos tanto interiores como exteriores.
- c) Recuperación de energías perdidas y utilización de las gratuitas. Optimizaciones energéticas en sistemas y equipos.
- d) Dotación de galerías técnicas horizontales con la adecuada situación y desarrollo que permita el registro de las infraestructuras a través de las mismas.
- e) Suministros modulares flexibles, fácilmente modificables.
- f) Especiales aplicaciones de ventilación y equilibrios de aire.
- g) Terminaciones robustas. Previsión de malas utilidades. Identificaciones normativas.
- h) Materiales, terminaciones y aislamientos resistentes a la corrosión.
- i) Consideraciones especiales para evitar infiltraciones de aire.
- j) Roturas de estratificaciones térmicas. Barrido de aire con alcances garantizados.
- k) Depresiones funcionales en áreas de restauración.
- l) Aislamiento acústico de equipos, escalonamientos de entrada en sus funcionamientos y variación de sus prestaciones en función de la demanda.

A estas características se les han añadido las que puedan contribuir en una reducción del gasto y optimización de los recursos disponibles, realizando así una inversión ponderada y respetable con el medioambiente.

- a) Correcta respuesta funcional.
- b) Alternativas funcionales a lógicas incidencias.
- c) Criterios actualizados y modernos de aplicación.
- d) Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo correctivo como de conducción.
- e) Automatización de control y puesta en marcha.
- f) Utilización de materiales y maquinaria acordes a la calidad del edificio.
- g) Materiales resistentes a la corrosión y aislamiento de redes.
- h) Previsión de un montaje lógico y coordinado.

Todas estas características generales descritas han sido útiles para la selección de los sistemas adecuados para cada situación:

## 1.9 Instalaciones de climatización y ventilación.

Se diseña como mejor sistema de aplicación un circuito de agua de condensación en circulación donde se transfiere el calor evacuado o absorbido por cada local comercial por la utilización de su sistema de acondicionamiento. Ello significa que cualquier sistema que participa de este lazo hidráulico energético (L. H. E.) deberá ser del tipo agua (agua-agua o agua-aire), ya sea centralizado o individual. De este lazo depende consecuentemente todos los climatizadores bomba de calor agua-aire de Mall, los equipos de tratamiento de oficinas, y que en el futuro dispongan cada uno en los locales comerciales.

Con la aplicación de estos sistemas, aparte de la máxima autonomía funcional por cada arrendatario, el consumo de energía para producción de calefacción y refrigeración, en su mayor parte queda así mismo controlada y tarifada por el propio contador eléctrico del arrendatario, reduciendo a mínimos la dependencia de costes entre usuarios.

Se dispone, en consecuencia, de un sistema prácticamente autónomo en su utilización, con una dependencia centralizada mínima y una mínima incidencia en costes comunes y que permite la actuación de estos sistemas autónomos, por cada arrendatario, todo ello con una respuesta funcional y de confort similar a la de los convencionales sistemas centralizados.

Este sistema de lazo hidráulico energético permite además a los usuarios mayor flexibilidad y facilidad en nuevas aplicaciones de refrigeración o calefacción en sus plantas, tales como tratamientos de acondicionamiento en equipos informáticos, implantación de áreas cerradas internas, etc..., todo ello con una mínima instalación y conexión hidráulica a su red energética hidráulica y recuperando su energía.

Cada arrendatario tiene un control de su circuito hidráulico, disponiendo de una válvula especial que permite limitar el caudal de agua demandado para la futura buena administración de esta red centralizada, así como el tiempo de funcionamiento de la misma.

En cuanto al futuro uso de los sistemas de aire acondicionado, cada propietario dispondrá en su cuadro eléctrico de unas barras independientes para su sistema de aire acondicionado, de forma que lo pondrán y pararán automáticamente desde un centro de control a la hora y períodos que él quiera su utilización, pudiendo desconectarlo manualmente (posición 0) o conectarlo (posición M), independientemente de los períodos programados, a su voluntad. Un usuario puede utilizar su sistema de aire acondicionado independientemente de que el resto lo utilice o no, proporcionando una mayor ventaja de independencia.

Los diferentes equipos expuestos en sus ciclos frigoríficos intercambian el calor a una red hidráulica. Lógicamente las bombas de calor, cuando actúan en ciclo de calefacción enfrían este circuito hidráulico, mientras que cuando funcionan en ciclo de refrigeración, aportan calor al mencionado circuito energético, disponiendo con ello una gran ventaja de utilización energética, toda vez que en las épocas frías y soleadas o en los regímenes intermedios de temperatura exterior, el calor que se recibe del sol o de las zonas internas, sirve para una aplicación gratuita del mismo en la calefacción de las zonas periféricas en sombra. Es decir, se consigue un sistema ecológico y rentable, basado en la recuperación de energías perdidas, generadas o absorbidas por el propio inmueble.

Como es obvio, este ideal equilibrio entre unidades que aportan calor y unidades que aporten frío al lazo hidráulico energético, raramente se mantiene neutro. Normalmente en épocas frías el circuito hidráulico tenderá a enfriarse y en épocas estivales el circuito tenderá a aumentar su temperatura, por lo que todo él necesita de un tratamiento de aportación o eliminación energética de forma automática según se varíe la temperatura del mismo. A este particular, en la planta cubierta del edificio se instalan calderas de gas y torres de refrigeración, elementos que equilibran estas energías sobrantes o deficitarias, expuestas. La dotación de unos adecuados sistemas de control, permite que todo este equilibrio se realice de una forma totalmente automática y por supuesto con las menores aportaciones y mayores recuperaciones energéticas, así como los consecuentes mínimos gastos energéticos centralizados.

La evacuación de calor del ciclo frigorífico se ejecuta con torres de refrigeración de circuito cerrado. Se dispondrán 4 torres de refrigeración para este fin, con silenciador en la aspiración y la descarga y ventiladores en caja acústica para adecuar a normativas sus impactos medioambientales y fabricadas en cuerpo de poliéster, material resistente a la corrosión en ambientes próximos a las costas marítimas y entornos industriales como es el caso, y a los tratamientos químicos en prevención de legionela.

Estos equipos se dispondrán en la cubierta de cines y dispondrán de doble motor de accionamiento sobre el ventilador permitiendo un mayor escalonamiento de potencia y adicionales reducciones del ruido generado al funcionar con la segunda velocidad. La instalación de torres se completa con dos conjuntos de filtrado de balsas, equipos de dosificación y purga automática, todo ello en caseta prefabricada.

La producción de calor del ciclo se realiza mediante dos calderas de gas de alto rendimiento con quemadores modulantes de acuerdo a cumplimiento de normativa en cuanto a parcialización de potencia. Estas escaleras de alta temperatura disponen de tres pasos de humos de circulación.

La secuencia de producción de calor a frío se realiza de forma automática por arranque secuencial de bombas de circulación de circuitos primarios asociados a fuentes de producción obteniéndose gran escalonamiento en la aportación energética. Se dispone de una bomba de circulación primaria para cada pareja de torres siendo cuatro en total. En el circuito primario de producción de calor (a alta temperatura) se intercala un depósito de inercia (xxxxl) que permite almacenar energía mejorando la estabilidad en el control. Mediante bombas secundarias (dos On Line) y válvulas de tres vías mezcladoras se realiza el aporte de calor al circuito principal.

La distribución del lazo hidráulico se realizará a caudal variable mediante arranque en cascada de bombas de circulación. Se dispone para ello de tres bombas del 25% del caudal máximo demandado y dos unidades del 12,5% de este caudal con funcionamiento mediante variador de frecuencia. De esta forma se adapta la distribución de agua a la demanda real del inmueble.

En plantas se dispone perimetralmente a los locales galería de instalaciones registrable por donde se conducirán las tuberías de impulsión y retorno con derivación a cada local comercial. Para obtener una correcta distribución y equilibrado hidráulico, la derivación a cada local comercial se compondrá de llaves de corte en impulsión y retorno, by-pass con válvula de corte más válvula de caudal constante seleccionada para la demanda máxima prevista en cada recinto (ratio establecido por m<sup>2</sup> de superficie de local y dependiendo del uso del mismo) y válvula de actuación motorizada que se deberá conectar cada usuario a su cuadro eléctrico de maniobra de su sistema de aire acondicionado. De esta forma cuando el Inquilino requiera uso del sistema de LHE abrirá la válvula motorizada y tendrá disponible el caudal de agua establecido. Desde el sistema de gestión se gobernará la actuación de esta válvula así como se controlará el tiempo de apertura de la misma para el correspondiente reparto de gastos generales de explotación.

Para el tratamiento del Mall de cada una de las plantas se instalarán climatizadores tipo roof-top bomba de calor agua-aire con sección de retorno y freecooling que de forma equilibrada cubran la zona acondicionada. La impulsión de aire se realiza mediante toberas de alta inducción de aire.

Para la distribución se disponen tres salidas, con sus correspondientes retornos, del lazo hidráulico desde la sala de bombas ubicada en la cubierta de Cines. Cada una de estas se destinará a una zona del centro comercial dividiéndose en ramal Norte, Sur y Central. Las tres salidas bajarán a planta 2<sup>a</sup> por lugares próximos al casetón y se distribuirán por la cubierta de planta 2<sup>a</sup> de forma enterrada por zonas ajardinadas y en zanja exclusiva hasta alcanzar los climatizadores para tratamientos de Mall y los patinillos para llegar a todas las plantas comerciales de su correspondiente zona.

En los accesos se reforzará el tratamiento mediante unidades locales bomba de calor de condensación por agua en funcionamiento como cortinas de aire.

El aporte de aire de ventilación para los locales comerciales, se realiza mediante unidades de ventilación y de extracción independientes. Los conductos de aire se distribuyen por las tres plantas dejando a cada local reguladores de caudal constante de aire, tanto en impulsión como en extracción. Los niveles de ventilación son óptimos y se diseñan de forma que se mantenga una sobrepresión general, de tiendas al Mall, creando una sobrepresión hacia el exterior para minimizar infiltraciones y hacia los locales de restauración para evitar propagación de olores.

Los conductos de climatización de Mall y de ventilación de locales dispondrán de compuertas cortafuegos con rearme automático en los pasos por los pasillos de evacuación y en la separación entre locales.

Todas las salas técnicas como salas de ascensores, sala de transformadores, hídricas, etc., dispondrán de extracción forzada de aire con regulación de temperatura y horarios en el funcionamiento.

El cuarto de basuras dispondrá de unidad autónoma solo frío para evitar olores.

Todos los conductos de ventilación y extracción de locales y tratamiento de Mall se ejecutarán en chapa galvanizada reforzada mediante junta METU. Cuando discurran por exteriores se aislarán interiormente mediante conducto de fibra con velo interior. Por el interior del edificio solamente se aislarán los conductos de impulsión de aire para tratamiento de Mall.

Las tuberías del lazo hidráulico serán de acero negro, tanto para circuitos primarios como secundarios. Por el interior las redes de tubería no se aislarán al no existir salto térmico de pérdidas energéticas entre temperatura ambiente y del agua del circuito. Por exteriores y en trazados enterrados por cubierta ajardinada se aislarán con coquillas de espuma elastomérica con terminación en lámina de aluminio reforzado. El espesor cumplirá normativa en función de los saltos térmicos diferenciales. El circuito primario de calefacción se aislará igualmente y se acabará en chapa de aluminio, así como el depósito de inercia. Las tuberías de acometida a torres y filtrado se aislarán en prevención de congelación y corrosión.

#### Sistema de control centralizado

Se proyecta un sistema de gestión centralizada de las instalaciones, cuyo puesto central se ubica físicamente en el despacho operativo del jefe de mantenimiento, centrado en la sala de máquinas principal de cubierta, inmediato a los principales equipos (calderas, transformadores, grupos electrógenos, torres de enfriamiento, etc.) y centros de distribución (cuadros eléctricos principales y bombas), mejorando con ello la rapidez de actuación o vigilancias de comprobación.

Las funciones principales del sistema de gestión quedan resumidas en la siguiente forma:

- \* Actuaciones de parada y puesta en marcha de los diferentes sistemas o subsistemas de instalaciones termomecánicas en función de horarios programados, tanto en regímenes normales de funcionamiento, como especiales, tales como festivos, nocturnos, fuego, evacuación, falta de suministro eléctrico, disparo de centralitas de detección de gas propios y de locales de restauración, etc.
- \* Control automático de los parámetros funcionales, tales como temperaturas, humedades, presiones, niveles, etc., de forma que se optimicen sus respuestas de utilización y confort, con los menores consumos energéticos y, consecuentemente, con los menores costes.
- \* Actuaciones automáticas de seguridad y mantenimiento, tales como rotaciones o alternancias de emergencia en los equipos en paralelo o reserva, posicionamientos ante eventos o incidencias y sus posteriores recuperaciones a situación normal, etc.

\* Horarios programados diferentes de encendidos y apagados de las diferentes iluminaciones (Mall, aparcamiento, exteriores, espectaculares, letreros, etc.)

\* Actuaciones centralizadas manuales y directas sobre los diferentes equipos que componen las instalaciones, así como sobre sus elementos de sectorización (válvulas, compuertas, telegestión de contadores de fontanería de locales, etc.) permitiendo de forma manual o automática, suministros o cortes sectoriales o locales unitarios de aguas térmicas y sanitarias con contabilización de estas actuaciones y programaciones para repartos de consumos y costes.

\* Detección, visualización y registro en tiempo real de cualquier anomalía ocurrida en los parámetros funcionales o estados de funcionamiento, diferenciando la cualificación de la alarma. \* Visualización en pantalla y tiempo real de todos los parámetros, estados y alarmas, sobre plano o esquema local para su inmediato y fácil información y análisis.

\* Registros de parámetros, mediciones e incidencias, sobre base de tiempo que permite una verdadera documentación histórica del comportamiento de inmueble, permitiendo información gráfica registral de incidencias, curvas paramétricas temporales interrelacionadas u operaciones de contabilización y reparto de costes. Todo el sistema dispone de alimentación eléctrica independiente desde una central de suministro ininterrumpido (SAI) alimentada a su vez desde el sistema de emergencia eléctrico y con autonomía propia de 10 min.

Las informaciones e instrucciones, tanto en señales digitales como analógicas se realizan a través de un bus de comunicaciones, que une la central principal y gemela con cada uno de los procesadores distribuidos por el inmueble (ubicados fundamentalmente en cuartos de cuadros eléctricos), distribuyéndose desde ellos a los diferentes elementos terminales de campo.

El sistema reporta a la central de seguridad de forma automática las informaciones precisas y recibe de él así mismo las instrucciones de actuación correspondientes, debiendo consecuentemente ambas centrales compartir lenguajes y protocolos informáticos, debiendo el instalador adjudicatario verificar este aspecto antes de cualquier compra o implantación.

Para la correcta explotación del sistema se incluirá: \* El suministro de información gráfica y programas precisos para su total conocimiento, utilización y mantenimiento.

\* Cursos de formación periódicos personales y directos al usuario durante los dos primeros años de utilización.

\* Asistencias técnicas trimestrales directas del servicio técnico del fabricante para revisiones, calibraciones, reprogramación, etc.

El sistema tendrá capacidad para aumentos del 20% sin afectación de redes y procesadores y podrá, vía INTERNET reportar su información a redes externas (telegestión)

#### Acometida

Se prevén dos acometidas para Centro Comercial y Cines de diámetro adecuado al consumo previsto desde la red urbana instalándose el correspondiente equipo de medida



en hornacina homologada. Se protegerá el contador mediante un filtro de tubería y se instalará la preceptiva válvula antirretorno con su dispositivo de comprobación.

### Redes de distribución y materiales empleados

Se dispone de una única salida desde el colector de impulsión de agua sanitaria se derivará tubería de acero galvanizado hasta suelo de la primera planta. Desde este ramal distribuidor se distinguirán seis montantes distribuidas por el edificio. Para cada local comercial se realizará derivación con posible contador de teledistribución (si incluido en todos los locales de restauración y previsión en el resto) todo ello en el interior de la galería. Desde esta rampa de medida se dejará tubería en el interior de local para futura continuación del inquilino. Toda esta red se realizará en acero galvanizado aislado con espuma elastomérica de espesor adecuado para evitar condensaciones y con terminación en forro de aluminio solo cuando atravesase áreas vistas como garaje, sala hídrica, etc...

Para alimentación de aseos comunes se dispondrá de llave de corte en cada cuarto húmedo y por aparato sanitario para poder aislar individualmente cada elemento. Todos los núcleos de aseos públicos y mantenimiento dispondrán de producción y distribución de agua caliente sanitaria mediante termos eléctricos.

La distribución interior en el cuarto húmedo se hará en tubería de polipropileno.

### CUMPLIMIENTO DE NORMA BÁSICA NBE-CT-79 SOBRE LAS CONDICIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

Se adjunta ficha justificada del cálculo del COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSMISIÓN DE CALOR del edificio (KG) a fin de cumplimentar normativa vigente.

Estos cálculos se han realizado en base a las siguientes hipótesis.

-NORMA BÁSICA: NBE-CT-79 –

-LOCALIDAD: LOGROÑO

-ENERGÍA: TIPO I

-ZONA CLIMÁTICA: C

Que, conjuntamente con las dimensiones arquitectónicas y los coeficientes de transmisión anteriormente indicados, conducen a los cálculos desarrollados en hoja adjunta, cumpliendo los valores de la normativa.



## 1.10 CÁLCULO DEL $K_G$

<b>PARAMETROS DE CALCULO</b>			
<b>CRISTALES (F.G.S.)</b>	<b>0,65</b>	<b>VENTILACION (m3/h/Persona)</b>	<b>28,8</b>
<b>CRISTALES (K)</b>	<b>2,5</b>	<b>VENTILACION (m3/h/m2)</b>	
<b>MUROS EXTERIORES (K)</b>	<b>1</b>	<b>CALOR SENSIBLE OCUPANTES</b>	<b>61</b>
<b>TABIQUES (K)</b>	<b>1,2</b>	<b>CALOR LATENTE OCUPANTES</b>	<b>52</b>
<b>TEJADOS (K)</b>	<b>0,75</b>	<b>CIUDAD</b>	<b>LOGROÑO</b>
<b>SUELOS INTERIORES (K)</b>	<b>1,2</b>	<b>Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)</b>	<b>31,6</b>
<b>SUELOS EXTERIORES (K)</b>	<b>1,2</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)</b>	<b>20,2</b>
<b>TECHOS lucernario (K)</b>	<b>2</b>	<b>Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)</b>	<b>24</b>
<b>PUERTAS (K)</b>	<b>0</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)</b>	<b>50</b>
<b>ALUMBRADO (W/m2)</b>	<b>5,347</b>	<b>CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)</b>	<b>9,8</b>
<b>COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)</b>	<b>25</b>	<b>CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)</b>	<b>9</b>
<b>APLICACIONES (W)</b>	<b>0</b>	<b>MES CONSIDERADO</b>	<b>JULIO</b>
<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)</b>	<b>10</b>	<b>HORA CONSIDERADA</b>	<b>15</b>
<b>FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA</b>	<b>10</b>	<b>OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)</b>	<b>9,35</b>

## 1.11 Tablas de características:

1.11.1 Torres de refrigeración

1.11.2 Calderas de gas

1.11.3 Grupos electrobombas

1.11.4 Unidades de ventilación y extracción de locales comerciales. (1)

1.11.5 Unidades de ventilación y extracción de locales comerciales. (1)

1.11.6 Climatizadores autónomos

### 1.11.1 TORRE DE REFRIGERACIÓN:

<b>REFERENCIA</b>	T-01	
<b>CANTIDAD</b>	4	
<b>TIPO</b>	VENTILADOR CENTRIFUGO CIRCUITO CERRADO	
<b>POTENCIA A DISIPAR (KCAL/H)</b>	250.000	230.000
<b>TEMP. AIRE SECA/ HÚMEDA (°C)</b>	27/23	27/23
<b>TEMP. ENTRADA AGUA (°C)</b>	36	36
<b>TEMP. SALIDA AGUA (°C)</b>	30	30
<b>MOTOR 1 VENTILADORES (KW)</b>	48	
<b>MOTOR 2 VENTILADORES (KW)</b>	11	
<b>MOTOR BOMBA (KW)</b>	2,2	
<b>TENSIÓN</b>	400 V(III)	
<b>PESO APROX. OPERAT. (KG)</b>	9.745	
<b>CAUDAL AGUA (L/H)</b>	48.250	45.450
<b>PÉRDIDA DE CARGA AGUA (m.c.a.)</b>	<3,5	<3,4
<b>MODELO</b>	TEVA RVC-550	
<b>DIMENSIONES (L x A x H) (mm)</b>	6.400 x 2.800 x 2.300+ 1.900	
<b>CAUDAL AIRE (m³/h)</b>	32.2	
<b>MATERIAL</b>	POLIÉSTER	

**Observaciones:**

- Las dimensiones indicadas incluyen silenciador en la aspiración y en la descarga.
- Motor principal potenciado sobrepresión aire por silenciador (10 mmca).
- Caja de conexiones terminales y cableado de todos los componentes.
- Recubrimiento del rodete con EPOXI.
- Termostato y controlador de nivel.
- Resistencia eléctrica 4,5 KW (trifásica).

### 1.11.2 CALDERAS DE GAS:

<b>REFERENCIA</b>	CG-01
<b>CANTIDAD</b>	2
<b>TIPO</b>	PRESURIZADA DE CHAPA DE ACERO
<b>P. CALORÍFICA ÚTIL (KCAL/H)</b>	1.000.000
<b>ENTRADA AGUA ( °C)</b>	85
<b>SALIDA AGUA ( °C)</b>	65
<b>CAUDAL AGUA (m<sup>3</sup>/h)</b>	50
<b>CONSUMO GAS NATURAL (m<sup>3</sup>/h)</b>	124,5
<b>PERDIDA DE CARGA AGUA (m.c.a)</b>	0,2
<b>PESO APROX. OPERATIVO (KG)</b>	3.735
<b>DIÁMETRO SALIDA GASES (mm)</b>	350
<b>MODELO</b>	YGNIS LR24
<b>CAPACIDAD AGUA (l)</b>	1.420
<b>QUEMADOR</b>	YGNIS BLU GN 1.700.1
<b>Nº DE ETAPAS</b>	MODULANTE
<b>POTENCIA ELÉCTRICA (KW)</b>	3 (400 V)
<b>CONTROL DE ESTANQUEIDAD ELECTRÓNICO</b>	DUNGS

### 1.11.3 GRUPO ELECTROBOMBAS:

REFERENCIA	B-01	B-02	B-03	B-04
CANTIDAD	2	2	2	2
SISTEMA	1 <sup>ARIO</sup> CALOR	2 <sup>ARIO</sup> CALOR	TORRES REFRIGERACIÓN	LAZO HID. ENERGÉTICO
TIPO	ON LINE	ON LINE	BANCADA	BANCADA
CAUDAL NOMINAL (M <sup>3</sup> /H)	50	16,7	290	475
PRESIÓN DIFERENCIAL (M.C.A.)	5	6	10	34
POTENCIA MOTOR (KW)	1,1	0,75	18,5	55
VELOCIDAD R.P.M.	1.440	1.440	1.450	1.450
MODELO GRUNDFOS	TP 80-70/4	TP 50-230/4	TP 80-70/4	NK 150-315/336
TEMP. FLUIDO (°C)	85	85	36	36

Nota: Se utiliza una bomba por cada sistema. Pero hay una de reserva en cada torre por si hay algún incidente con las principales.

### 1.11.5 UNIDADES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE LOCALES COMERCIALES (1)

REFERENCIA	UV – 01 Zona 1	UV – 02 Zona 2	UV – 03 Zona 3	UV -04 Zona 4	UV -05 Zona 5	UV -06 Zona 6
Nº UNIDADES	1	1	1	1	1	1
SISTEMA	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª
MODELO KOOLCLIMA	NB-29	NB-15	NB-15	NB-18	NB-8	NB-29
DIMENSIONES (mm)(L x A x H)	2065x2230x2000	1540x1530x1650	1715x1530x1650	1715x1880x1650	1190x1180x1300	2065x2230x2000
PESO (Kg)	1.009	467	502	590	295	1.009
<b>VENTILADOR IMPULSIÓN</b>						
TIPO	RDH 315	RDH 355	RDH 400	RDH 315	RDH 355	RDH 355
CAUDAL (m³/h)	7400	8100	9100	6100	8.100	8300
PRESIÓN EST. DISP.(mmca)	35	35	35	35	35	35
POTENCIA MOTOR (KW)	7,5	5,5	5,5	5,5	2,2	7,5
REVOLUCIONES RODETE	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

**Nota 1:** Todas las unidades de ventilación (UV) de locales cuentan con sección de filtrado clase EU4 para la toma de aire exterior. Todas las unidades de extracción (UE) con configuración de expulsión en vertical Todas las unidades incluyen mirilla, puertas abisagradas y luz interior.

**Nota 2:** Las zonas 7 y 8 de la segunda planta se han unido a sus zonas adyacentes, para simplificar los cálculos y los equipos necesarios.

### 1.11.6 UNIDADES DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE LOCALES COMERCIALES (2)

REFERENCIA	UE-01 Zona 1	UE-02 Zona 2	UE-03 Zona 3	UE-04 Zona 4	UE-05 Zona 5	UE-06 Zona 6
Nº UNIDADES	1	1	1	1	1	1
SISTEMA	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª	PL. 1ª y 2ª
MODELO KOOLCLIMA	NB-23	NB-11	NB-11	NB-15	NB-5	NB-23
DIMENSIONES (mm)(L x A x H)	1980x2230x1650	1540X1530X1300	1540X1530X1300	1715X1530X1650	1015X1180X950	1890X2230X1650
Peso (Kg)	653	297	311	378	147	653
<b>VENTILADOR EXTRACCIÓN</b>						
TIPO	RDH 280	RDH 280	RDH 280	RDH 250	RDH 250	RDH 280
CAUDAL (m3/h)	4000	4500	4500	3100	3400	4500
PRESIÓN EST. DISP. (mmca)	35	35	35	35	35	35
POTENCIA MOTOR (KW)	5,5	3	3	4	1,5	5,5
REVOLUCIONES RODETE	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500

*Nota: Las zonas 7 y 8 de la segunda planta se han unido a sus zonas adyacentes, para simplificar los cálculos y los equipos necesarios.*

### 1.11.7 CLIMATIZADORES AUTÓNOMOS BOMBA DE CALOR AGUA- AIRE

REFERENCIA		CLH-01 ZONA 1	CLH-02 ZONA2	CLH-03 ZONA 3	CLH-04 ZONA 4	CLH-05 ZONA 5	CLH-06 ZONA 6
CANTIDAD		2	2	2	2	2	2
MODELO CLIVET CRH-XHE		C-262	C-262	C-262	C-262	C-262	C-262
SISTEMA		MALL PL. 1ª y 2ª	MALL PL. 1ª y 2ª	MALL PL. 1ª y 2ª	MALL PL. 1ª y 2ª	MALL PL. 1ª y 2ª	MALL PL. 1ª y 2ª
IMPUL	CAUDAL (m³/h)	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
	PRESIÓN DISPONIBLE (Pa)	360	360	360	360	360	360
	VELOCIDAD (rpm)	---	---	---	---	---	---
	MOTOR (Kw)	5,5	5,5	5,5	5,5	3,2	5,5
RETOR- NO	CAUDAL (m³/h)	4000	6.500	4000	4000	3500	3500
	PRESIÓN DISPONIBLE (Pa)	270	270	270	270	270	270
	VELOCIDAD (rpm)	---	---	---	---	---	---
	MOTOR (Kw)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
BATERIA AIRE	POT. FRIGOR. TOTAL (Frig/h)	83.000	83.000	67.400	61.500	67.400	85.400
	POR. FRIGOR. TOTAL SENSIBLE Kcal/h)	48.400	48.000	49.300	44.500	39.000	49.800
	POT. CALEF. (Kcal/h)	44.500	49.300	47.500	39.700	39.000	49.900
	T. EXTERIOR. AIRE V/I (°C)	27/3,8	27/3,8	27/3,8	27/3,8	27/3,8	27/3,8
	T. INTERIOR AIRE V/I (°C)	26/20	26/20	26/20	26/20	26/20	26/20
	T. IMPULSIÓN AIRE V/I (Cº)	14/32	14/32	14/32	14/32	14/32	14/32
	BATERIA AGUA	CALOR EVACUADO (Kcal/h) VER	96.320	96.320	96.320	96.320	80.240
CALOR ABSORBIDO (Kcal/h) INV	83.420	83.420	83.420	83.420	71.300	83.420	
CAUDAL AGUA (l/h)	16.000	16.000	16.000	16.000	13.500	16.000	
T. ENTRADA AGUA V/I (°C)	30/20	30/20	30/20	30/20	30/20	30/20	
T. SALIA AGUA V/I (°C)	36/14	36/14	36/14	36/14	36/14	36/14	
PERDIDA DE CARGA (K Pa)	35	35	35	35	35	35	



<b>COMP</b>	TIPO (Nº)	SCROLL (2)	SCROLL (2)	SCROLL (2)	SCROLL (2)	SCROLL (2)	SCROLL (2)
	ETAPAS REGULACIÓN	3	3	3	3	3	3
	POTENCIA ABSORBIDA (Kw)	18	18	18	18	15,2	18
	REFRIGERANTE	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
<b>PESO KG</b>		1.546	1.546	1.546	1.546	1.344	1.546
<b>POT. ABSORBIDA TOTAL VENT. + COMP (kw) NOMINAL/MÁXIMA</b>		25,5 / 39	25,5 / 39	25,5 / 39	25,5 / 39	20,7 / 32	25,5 / 39
<b>DIM</b>	LARGO (mm)	2.750	2.750	2.750	2.750 2.180	2.750	2.750 2.180
	ANCHO (mm)	2.180	2.180	2.180	2.460	2.180	1.460
	ALTO (mm)	2.460	2.460	2.460		1.860	

*Nota: Las zonas 7 y 8 de la segunda planta se han unido a sus zonas adyacentes, para simplificar los cálculos y los equipos necesarios.*

## -Cálculos-

Todos los cálculos han sido realizados en hojas Carrier proporcionadas por Atil Cobra. En este anexo se han incluido los cálculos más representativos de cada zona del edificio. El documento de los cálculos completos del centro comercial irá adjuntado externamente.

	<u>Pág.</u>
<b>2.1 Cálculos de cargas de verano</b>	<b>50</b>
2.1.1 Zona Mall	50
- Zona 1 y 3 de ambas plantas	
2.1.2 Locales comerciales en ambas plantas	54
- Zona sur	
- Zona norte	
- Zona este	
- Zona noreste	
- Zona sureste	
<b>2.2 Cálculos de pérdidas de invierno</b>	<b>63</b>
- Zona sur	
- Zona norte	
- Zona este	
<b>2.3 Cálculo del caudal de agua y de las tuberías</b>	<b>65</b>
<b>2.4 Cálculo del caudal de aire y de los conductos</b>	<b>68</b>

## 2.1 Cálculo de cargas de verano

### Carga verano Mall zona 1 primera planta

<b>CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS</b>																
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO						13 de julio de 2020										
RECINTO: PLANTA BAJA MALL PARTE 1																
DIMENSIONES: X = 212,00 m2						HORA SOLAR: 15		MES: JULIO								
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h			BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>						<b>TOTALES</b>										
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8				
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0				
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8				
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>									
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,65	0	Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72	0				
SO	Cristal	m2 x	399	x	0,65	0	Personas	23	Personas	x	52	1.196				
OESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,65	0	<b>Aplicaciones</b>									
NO	Cristal	m2 x	211	x	0,65	0	<b>SUBTOTAL</b>					1.196				
Claraboya		m2 x	546	x	0,65	0	<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					10 %	120			
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>		<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					1.316			
NORTE	Pared	m2 x	3,3	x	1,00	0	Aire Ext.	662,40	m3/h x	0,8 x	0,10	BF x 0,72	38			
NE	Pared	m2 x	5,0	x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					1.354				
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					5.453				
SE	Pared	m2 x	10,6	x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>									
SUR	Pared	m2 x	12,8	x	1,00	0	Sensible	662,40	m3/h x	7,6 x	0,10	(1- BF) x 0,3	1.359			
SO	Pared	m2 x	12,2	x	1,00	0	Latente	662,40	m3/h x	0,8 x	0,10	(1- BF) x 0,72	343			
OESTE	Pared	m2 x	9,5	x	1,00	0	<b>SUBTOTAL</b>					1.703				
NO	Pared	m2 x	4,4	x	1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					7.156				
Tejado-Sol		m2 x	16,1	x	0,75	0										
Tejado-Sombra		m2 x	2,2	x	0,75	0										
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>		<b>A. D. P.</b>								
Total Cristal	0,00	m2 x	7,6	x	2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	4.099	Efec. Sens. Local		=	0,75				
Tabiques LNC	0,00	m2 x	3,8	x	1,20	0	ADP Indicado=		Efec. Total Local		=	°C				
Techo LNC		m2 x	3,8	x	2,00	0	ADP Seleccionado=				=	°C				
Suelo	212,00	m2 x	3,8	x	1,20	967	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>									
Suelo exterior		m2 x	7,6	x	1,20	0	<b>▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 12 ADP)=</b>					10,20				
Puertas		m2 x	7,6	x	0,00	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	4.099	Sensible Local		=	1.340				
Infiltración		m3/h x	7,6	x	0,30	0	<b>0,3 X 10,2 ▲T</b>									
<b>CALOR INTERNO</b>						<b>TOTALES</b>										
Personas	23	Personas	x		61	1.403	<b>Observaciones:</b>									
Alumbrado	1.134	Wattios x		0,86	x	1,25						<b>Nº DE O.T.:</b>				
Aplicaciones, etc.			0	x	0,86	0						<b>CALCULADO POR:</b>				
Potencia				x		0										
Ganancias Adicionales				x		0										
<b>SUBTOTAL</b>						3.589										
<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>						10 %		359								
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>								3.948								
Aire Exterior	662,40	m3/h x	7,6	x	0,10	BF x 0,3	151									
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>								4.099								




\*Nota : En el anexo de planos de pasillos se puede ver a que parte del edificio corresponde cada zona .

Carga verano Mall zona 3 primera planta


<b>CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS</b>																			
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO						13 de julio de 2020													
RECINTO: PLANTA BAJA MALL PARTE 3																			
DIMENSIONES: X = 619,00 m2						HORA SOLAR: 15			MES: JULIO										
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h				BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr						
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>						<b>TOTALES</b>													
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2			9,8						
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50			9,0						
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,65	0	DIFERENCIA		7,6					0,8						
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>													
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,65	0	Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72			0						
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,65	0	Personas	66	Personas	x	52			3.432						
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,65	0	Aplicaciones													
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,65	0	SUBTOTAL							3.432						
	Claraboya	m2 x	546 x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%		343					
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>						<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>			3.775				
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	1,00	0	Aire Ext.	1.900,80	m3/h x	0,8 x	0,10	BF x	0,72	109						
NE	Pared	m2 x	5,0 x	1,00	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							3.884						
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	1,00	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							15.766						
SE	Pared	m2 x	10,6 x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>													
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	1,00	0	Sensible	1.900,80	m3/h x	7,6 x	0,10	(1- BF) x 0,3		3.900						
SO	Pared	m2 x	12,2 x	1,00	0	Latente	1.900,80	m3/h x	0,8 x	0,10	(1- BF) x 0,72		985						
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	1,00	0	SUBTOTAL							4.886						
NO	Pared	m2 x	4,4 x	1,00	0	GRAN CALOR TOTAL							20.652						
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,75	0	A. D. P.													
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,75	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	11.882	Efec. Sens. Local		=	0,75								
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>						Efec. Total Local							
												ADP Indicado=						°C	
												ADP Seleccionado=			12	°C			
												CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
												▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc			24,0	-	12	ADP)=	10,20
												CAUDAL DE AIRE M3/H			11.882	Sensible Local		=	3.883
<b>CALOR INTERNO</b>						<b>TOTALES</b>													
Personas	66	Personas	x	61	4.026	Observaciones:													
Alumbrado	3.310	Wattios x	0,86	x	1,25							3.558							
Aplicaciones, etc.		0	x	0,86	0														
Potencia			x		0														
Ganancias Adicionales			x		0														
SUBTOTAL															10.407				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %									1.041				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL															11.448				
Aire Exterior	1.900,80	m3/h x	7,6 x	0,10	BF x	0,3						433							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL															11.882				




Carga verano Mall zona 1 segunda planta

<b>CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS</b>												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020							
RECINTO: SEGUNDA PLANTA MALL PARTE 1												
DIMENSIONES: X = 768,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h			BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>							
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA		7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x 82	x 0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8			x 0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	82 Personas			x 52		4.264	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	SUBTOTAL						4.264	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					426		
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>		CALOR LATENTE DEL LOCAL					4.690
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	2.361,60	m3/h x 0,8	0,10	BF x 0,72		136	
NE	Pared	m2 x 5,0	x 1,00	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						4.826	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						22.142	
SE	Pared	m2 x 10,6	x 1,00	0	CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	2.361,60	m3/h x 7,6	(1- BF) x 0,3			4.846	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	2.361,60	m3/h x 0,8	(1- BF) x 0,72			1.224	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	SUBTOTAL						6.070	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	GRAN CALOR TOTAL					28.213		
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0	A. D. P.							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0	Observaciones:							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>							
Total Cristal	0,00	m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	17.316	Efec. Sens. Local		=	0,78		
Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x 1,20	0	ADP Indicado= °C							
Techo LNC	768,00	m2 x 3,8	x 2,00	5.837	ADP Seleccionado= 12 °C							
Suelo		m2 x 3,8	x 1,20	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior		m2 x 7,6	x 1,20	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20							
Puertas		m2 x 7,6	x 0,00	0	CAUDAL DE AIRE M3/H							
Infiltración		m3/h x 7,6	x 0,30	0	17.316 Sensible Local = 5.659							
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>							
Personas	82	Personas	x 61	5.002	Observaciones:							
Alumbrado	4.106	Wattios x 0,86	x 1,25	4.414								
Aplicaciones, etc.		0	x 0,86	0								
Potencia			x	0								
Ganancias Adicionales			x	0								
SUBTOTAL					15.253							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					1.525							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					16.778							
Aire Exterior	2.361,60	m3/h x 7,6	x 0,10	BF x 0,3	538							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					17.316							

Carga verano Mall zona 3 segunda planta

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020						
RECINTO: SEGUNDA PLANTA MALL PARTE 3											
DIMENSIONES: X = 583,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>						
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>						
SUR	Cristal	m2 x 82	x 0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8		x 0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	62	Personas	x 52		3.224	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	SUBTOTAL					3.224	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					322	
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					3.546
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	1.785,60	m3/h x 0,8	x 0,10	BF x 0,72	103	
NE	Pared	m2 x 5,0	x 1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					3.649	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					16.776	
SE	Pared	m2 x 10,6	x 1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>						
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	1.785,60	m3/h x 7,6	x 0,10 (1- BF)	) x 0,3	3.664	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	1.785,60	m3/h x 0,8	x 0,10 (1- BF)	) x 0,72	926	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	SUBTOTAL					4.590	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					21.365	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>A. D. P.</b>					
Total Cristal	0,00	m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	13.127	Efec. Sens. Local =		0,78		
Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x 1,20	0	Efec. Total Local						
Techo LNC	583,00	m2 x 3,8	x 2,00	4.431	ADP Indicado= °C						
Suelo		m2 x 3,8	x 1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior		m2 x 7,6	x 1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>						
Puertas		m2 x 7,6	x 0,00	0	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20						
Infiltración		m3/h x 7,6	x 0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	13.127	Sensible Local =		4.290		
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>	0,3 X 10,2 ▲T					
Personas	62	Personas	x 61	3.782	<b>Observaciones:</b>						
Alumbrado	3.117	Wattios x 0,86	x 1,25	3.351							
Aplicaciones, etc.		0	x 0,86	0							
Potencia			x	0							
Ganancias Adicionales			x	0							
SUBTOTAL					11.564	N° DE O.T.:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					1.156	CALCULADO POR:					
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>					12.720						
Aire Exterior	1.785,60	m3/h x 7,6	x 0,10	BF x 0,3	407						
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					13.127						

Carga verano planta baja orientación sur local 5

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020							
RECINTO: HAB 1º PLANTA SUR (5)												
DIMENSIONES: X = 172,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>				<b>TOTALES</b>								
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA		7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>							
SUR	Cristal	19,60 m2 x 82	x 0,65	1.045	Infiltración	m3/h	0,8	x	0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	18	Personas	x	52		936	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	<b>SUBTOTAL</b>						936	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					10 %	94	
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>				<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>							1.030
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	518,40	m3/h	0,8 x	0,10	BF x	30	
NE	Pared	m2 x 5,0	x 1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>							1.060
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>							5.895
SE	Pared	m2 x 10,6	x 1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>							
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	518,40	m3/h	7,6 x	0,10	) x 0,3	1.064	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	518,40	m3/h	0,8 x	0,10	) x	269	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	<b>SUBTOTAL</b>						1.332	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					7.228		
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0	<b>A.D.P.</b>							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0								
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>				<b>TOTALES</b>	<b>FACTOR CALOR SENSIBLE</b>							
Total Cristal	19,60	m2 x 7,6	x 2,50	372	Efec. Sens. Local		=		0,82			
Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x 1,20	0	Efec. Total Local							
Techo LNC	0,00	m2 x 3,8	x 2,00	0	ADP Indicado=				°C			
Suelo	172,00	m2 x 3,8	x 1,20	784	ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior		m2 x 7,6	x 1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>							
Puertas		m2 x 7,6	x 0,00	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración		m3/h x 7,6	x 0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H		4.835		Sensible Local	=	1.580	
<b>CALOR INTERNO</b>				<b>TOTALES</b>	0,3 X		10,2	▲ T				
Personas	18	Personas	x 61	1.098	<b>Observaciones:</b>							
Alumbrado	920	Wattios x 0,86	x 1,25	989								
Aplicaciones, etc.		0	x 0,86	0								
Potencia			x	0	<b>Nº DE O.T.:</b>							
Ganancias Adicionales			x	0	<b>CALCULADO POR:</b>							
<b>SUBTOTAL</b>				4.288								
<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>				10 %								429
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>				4.717								
Aire Exterior	518,40	m3/h x 7,6	x 0,10	BF x 0,3								118
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>				4.835								

Carga verano planta baja orientación norte local 11

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020						
RECINTO: HAB 1º PLANTA NORTE (11)											
DIMENSIONES: X = 310,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>						
NORTE	Cristal	31,15	m2 x 41 x	0,65	830	Exteriores	31,6	20,2	20,2	9,8	
NE	Cristal		m2 x 41 x	0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50	9,0	
ESTE	Cristal		m2 x 41 x	0,65	0	DIFERENCIA	7,6			0,8	
SE	Cristal		m2 x 41 x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>					
SUR	Cristal		m2 x 82 x	0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8	x	0,72	0	
SO	Cristal		m2 x 399 x	0,65	0	Personas	33	Personas	x 52	1.716	
OESTE	Cristal		m2 x 459 x	0,65	0	Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x 211 x	0,65	0	SUBTOTAL					
Claraboya			m2 x 546 x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					
NORTE	Pared		m2 x 3,3 x	1,00	0	Aire Ext.	950,40	m3/h x 0,8	0,10	BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x 5,0 x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					
ESTE	Pared		m2 x 6,1 x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					
SE	Pared		m2 x 10,6 x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>					
SUR	Pared		m2 x 12,8 x	1,00	0	Sensible	950,40	m3/h x 7,6	0,10 (1- BF) x 0,3	1.950	
SO	Pared		m2 x 12,2 x	1,00	0	Latente	950,40	m3/h x 0,8	0,10 (1- BF) x 0,72	493	
OESTE	Pared		m2 x 9,5 x	1,00	0	SUBTOTAL					
NO	Pared		m2 x 4,4 x	1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					
Tejado-Sol			m2 x 16,1 x	0,75	0						
Tejado-Sombra			m2 x 2,2 x	0,75	0						
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>A. D. P.</b>					
Total Cristal		31,15	m2 x 7,6 x	2,50	592	FACTOR CALOR SENSIBLE	7.511	Efec. Sens. Local = 0,79			
Tabiques LNC		0,00	m2 x 3,8 x	1,20	0	Efec. Total Local					
Techo LNC		0,00	m2 x 3,8 x	2,00	0	ADP Indicado= °C					
Suelo		310,00	m2 x 3,8 x	1,20	1.414	ADP Seleccionado= °C					
Suelo exterior			m2 x 7,6 x	1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>					
Puertas			m2 x 7,6 x	0,00	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20					
Infiltración			m3/h x 7,6 x	0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	7.511	Sensible Local = 2.455			
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>	<b>▲ T</b>					
Personas	33	Personas	x	61	2.013	Observaciones:					
Alumbrado	1.658	Wattios x 0,86	x	1,25	1.782	Nº DE O.T.:					
Aplicaciones, etc.		0	x	0,86	0	CALCULADO POR:					
Potencia			x		0						
Ganancias Adicionales			x		0						
SUBTOTAL					6.631						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					663						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					7.294						
Aire Exterior	950,40	m3/h x 7,6	x	0,10	217						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					7.511						



Carga verano planta baja orientación este local Carga verano planta baja orientación noreste  
 local 10

<b>CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS</b>													
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO						13 de julio de 2020							
RECINTO: HAB 1º PLANTA ESTE (8)													
DIMENSIONES: X = 1.180,00 m2						HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>						<b>TOTALES</b>							
NORTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	DIFERENCIA		7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>							
SUR	Cristal	m2 x 82	x	0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8			x 0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x	0,65	0	Personas	126	Personas		x 52		6.552	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x	0,65	0	<b>Aplicaciones</b>							
NO	Cristal	m2 x 211	x	0,65	0						SUBTOTAL	6.552	
	Claraboya	m2 x 546	x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					655		
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>		<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					7.207
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x	1,00	0	Aire Ext.	3.628,80	m3/h x 0,8	x 0,10	BF x 0,72		209	
NE	Pared	m2 x 5,0	x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>						7.416	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>						30.078	
SE	Pared	m2 x 10,6	x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>							
SUR	Pared	m2 x 12,8	x	1,00	0	Sensible	3.628,80	m3/h x 7,6	(1- BF) x 0,3			7.446	
SO	Pared	m2 x 12,2	x	1,00	0	Latente	3.628,80	m3/h x 0,8	(1- BF) x 0,72			1.881	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x	1,00	0						SUBTOTAL	9.327	
NO	Pared	m2 x 4,4	x	1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>						39.405	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x	0,75	0								
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x	0,75	0								
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>		<b>A. D. P.</b>					
	Total Cristal	0,00	m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	22.662	Efec. Sens. Local		=		0,75	
	Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x 1,20	0								
	Techo LNC	0,00	m2 x 3,8	x 2,00	0								
	Suelo	1.180,00	m2 x 3,8	x 1,20	5.381	ADP Indicado= °C							
	Suelo exterior		m2 x 7,6	x 1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C							
	Puertas		m2 x 7,6	x 0,00	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>							
	Infiltración		m3/h x 7,6	x 0,30	0	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20							
<b>CALOR INTERNO</b>						<b>TOTALES</b>		CAUDAL DE AIRE M3/H 22.662 Sensible Local = 7.406					
	Personas	126	Personas x 61		7.686	Observaciones:							
	Alumbrado	6.309	Wattios x 0,86		6.782								
	Aplicaciones, etc.		0 x 0,86		0								
	Potencia		x		0								
	Ganancias Adicionales		x		0								
SUBTOTAL													19.849
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %													1.985
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>													21.834
	Aire Exterior	3.628,80	m3/h x 7,6	x 0,10	827	BF x 0,3							
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>													22.662



Carga verano planta baja orientación noreste local 10

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020							
RECINTO: HAB 1º PLANTA NORESTE (10)												
DIMENSIONES: X = 631,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>				<b>TOTALES</b>								
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	67,55 m2 x 41	x 0,65	1.800	Interiores		24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA		7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>							
SUR	Cristal	m2 x 82	x 0,65	0	Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	67 Personas	x	52			3.484	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	SUBTOTAL						3.484	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%		348
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>				<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>							3.832
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	1.929,60 m3/h x	0,8 x	0,10	BF x	0,72	111	
NE	Pared	m2 x 5,0	x 1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>						3.943	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>						18.013	
SE	Pared	m2 x 10,6	x 1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>							
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	1.929,60 m3/h x	7,6 x	(1- BF)	x 0,3		3.960	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	1.929,60 m3/h x	0,8 x	(1- BF)	x 0,72		1.000	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	SUBTOTAL						4.960	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>						22.973	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0								
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0								
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>				<b>TOTALES</b>	<b>A. D. P.</b>							
	Total Cristal	0,00 m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	14.070	Efec. Sens. Local		=		0,78	
	Tabiques LNC	0,00 m2 x 3,8	x 1,20	0								
	Techo LNC	0,00 m2 x 3,8	x 2,00	0								
	Suelo	631,00 m2 x 3,8	x 1,20	2.877	ADP Indicado= °C							
	Suelo exterior	m2 x 7,6	x 1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C							
	Puertas	m2 x 7,6	x 0,00	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>							
	Infiltración	m3/h x 7,6	x 0,30	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 12 ADP)= 10,20							
<b>CALOR INTERNO</b>				<b>TOTALES</b>	<b>CAUDAL DE AIRE M3/H</b>							
	Personas	67 Personas	x 61	4.087	CAUDAL DE AIRE M3/H = 4.598							
	Alumbrado	3.374 Watios x 0,86	x 1,25	3.627								
	Aplicaciones, etc.	0	x 0,86	0								
	Potencia		x	0								
	Ganancias Adicionales		x	0								
SUBTOTAL				12.391								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%						1.239	
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>				13.630								
	Aire Exterior	1.929,60 m3/h x	7,6 x 0,10 BF x 0,3	440								
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>				14.070								

Carga verano planta baja orientación sureste local 6

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO						13 de julio de 2020						
RECINTO: HAB 1º PLANTA SURESTE (6)												
DIMENSIONES: X = 897,00 m2						HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>						<b>TOTALES</b>						
NORTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2			9,8
NE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50			9,0
ESTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	DIFERENCIA	7,6					0,8
SE	Cristal	69,55 m2 x 41	x	0,65	1.853	<b>CALOR LATENTE</b>						
SUR	Cristal	m2 x 82	x	0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8		x	0,72		0
SO	Cristal	m2 x 399	x	0,65	0	Personas	96	Personas	x	52		4.992
OESTE	Cristal	m2 x 459	x	0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 211	x	0,65	0	SUBTOTAL						4.992
	Claraboya	m2 x 546	x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		499
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					5.491
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x	1,00	0	Aire Ext.	2.764,80	m3/h x 0,8	x	0,10	BF x 0,72	159
NE	Pared	m2 x 5,0	x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>						5.650
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>						24.930
SE	Pared	m2 x 10,6	x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>						
SUR	Pared	m2 x 12,8	x	1,00	0	Sensible	2.764,80	m3/h x (1-BF)	7,6 x 0,10	) x 0,3		5.673
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x	1,00	0	Latente	2.764,80	m3/h x (1-BF)	0,8 x 0,10	) x 0,72		1.433
NO	Pared	m2 x 4,4	x	1,00	0	SUBTOTAL						7.107
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x	0,75	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					32.037	
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x	0,75	0							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>	<b>A.D.P.</b>					
Total Cristal	0,00	m2 x 7,6	x	2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	19.280	Efec. Sens. Local		=	0,77	
Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x	1,20	0	Efec. Total Local						
Techo LNC	0,00	m2 x 3,8	x	2,00	0	ADP Indicado= °C						
Suelo	897,00	m2 x 3,8	x	1,20	4.090	ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior		m2 x 7,6	x	1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>						
Puertas		m2 x 7,6	x	0,00	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20						
Infiltración		m3/h x 7,6	x	0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	19.280	Sensible Local		=	6.301	
<b>CALOR INTERNO</b>						<b>TOTALES</b>	<b>0,3 X 10,2 ▲ T</b>					
Personas	96	Personas	x	61	5.856	<b>Observaciones:</b>						
Alumbrado	4.796	Wattios x 0,86	x	1,25	5.156	Nº DE O.T. :						
Aplicaciones, etc.		0	x	0,86	0	CALCULADO POR:						
Potencia			x		0							
Ganancias Adicionales			x		0							
SUBTOTAL						16.955						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %					1.695	
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>											18.650	
Aire Exterior	2.764,80	m3/h x 7,6	x	0,10	630	BF x 0,3						
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>											19.280	

Carga verano segunda planta orientación sur local 5

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020							
RECINTO: HAB 2 °PLANTA SUR (5)												
DIMENSIONES: X = 411,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>							
NORTE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Exteriores		31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	Interiores		24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	DIFERENCIA		7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41 x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>							
SUR	Cristal	m2 x 82 x	0,65	0	Infiltración	m3/h x	0,8		x	0,72	0	
SO	Cristal	m2 x 399 x	0,65	0	Personas	44 Personas			x	52	2.288	
OESTE	Cristal	m2 x 459 x	0,65	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 211 x	0,65	0	SUBTOTAL						2.288	
	Claraboya	m2 x 546 x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%		229
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>						2.517
NORTE	Pared	m2 x 3,3 x	1,00	0	Aire Ext.	1.267,20	m3/h x	0,8	x	0,10	BF x 0,72	73
NE	Pared	m2 x 5,0 x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>						2.590	
ESTE	Pared	m2 x 6,1 x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>						13.436	
SE	Pared	m2 x 10,6 x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>							
SUR	Pared	111,37 m2 x 12,8 x	1,00	1.426	Sensible	1.267,20	m3/h x	7,6	x	0,10	(1- BF) x 0,3	2.600
SO	Pared	m2 x 12,2 x	1,00	0	Latente	1.267,20	m3/h x	0,8	x	0,10	(1- BF) x 0,72	657
OESTE	Pared	m2 x 9,5 x	1,00	0	SUBTOTAL						3.257	
NO	Pared	m2 x 4,4 x	1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>						16.693	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1 x	0,75	0	<b>A.D.P.</b>							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2 x	0,75	0	FACTOR CALOR SENSIBLE = 10.846 / 13.436 = 0,81 Efec. Sens. Local = 10.846 Efec. Total Local = 13.436 ADP Indicado = °C ADP Seleccionado = 12 °C							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>						
Total Cristal	0,00	m2 x 7,6 x	2,50	0	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 12 ADP)= 10,20							
Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8 x	1,20	0	CAUDAL DE AIRE M3/H = 10.846 / 0,3 X 10,2 = 3.544							
Techo LNC	411,00	m2 x 3,8 x	2,00	3.124								
Suelo		m2 x 3,8 x	1,20	0								
Suelo exterior		m2 x 7,6 x	1,20	0								
Puertas		m2 x 7,6 x	0,00	0								
Infiltración		m3/h x 7,6 x	0,30	0								
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>							
Personas	44	Personas x	61	2.684	Observaciones:							
Alumbrado	2.198	Wattios x 0,86	1,25	2.363	N° DE O.T.:							
Aplicaciones, etc.		0 x	0,86	0	CALCULADO POR:							
Potencia				0								
Ganancias Adicionales				0								
SUBTOTAL				9.597								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	960						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				10.557								
Aire Exterior	1.267,20	m3/h x 7,6 x	0,10	289	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				10.846								



Carga verano segunda planta orientación norte local 26-27

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020							
RECINTO: HAB 2 °PLANTA NORTE (26), (27)												
DIMENSIONES: X = 1.416,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>							
NORTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x	0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>						
SUR	Cristal	m2 x 82	x	0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8	x	0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x	0,65	0	Personas	151	Personas	x	52	7.852	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x	0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 211	x	0,65	0	SUBTOTAL					7.852	
	Claraboya	m2 x 546	x	0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10 %		785	
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					8.637	
NORTE	Pared	196,70	m2 x 3,3	x	1,00	649	Aire Ext.	4.348,80	m3/h x 0,8	x 0,10	BF x 0,72	250
NE	Pared		m2 x 5,0	x	1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					8.887
ESTE	Pared		m2 x 6,1	x	1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					41.516
SE	Pared		m2 x 10,6	x	1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>					
SUR	Pared		m2 x 12,8	x	1,00	0	Sensible	4.348,80	m3/h x 7,6	x 0,10	(1- BF) x 0,3	8.924
SO	Pared		m2 x 12,2	x	1,00	0	Latente	4.348,80	m3/h x 0,8	x 0,10	(1- BF) x 0,72	2.254
OESTE	Pared		m2 x 9,5	x	1,00	0	SUBTOTAL					11.178
NO	Pared		m2 x 4,4	x	1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					52.694
	Tejado-Sol		m2 x 16,1	x	0,75	0						
	Tejado-Sombra		m2 x 2,2	x	0,75	0						
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>A.D.P.</b>						
	Total Cristal	0,00	m2 x 7,6	x	2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	32.628	Efec. Sens. Local	=	0,79	
	Tabiques LNC	0,00	m2 x 3,8	x	1,20	0						
	Techo LNC	1.416,00	m2 x 3,8	x	2,00	10.762	ADP Indicado= °C					
	Suelo		m2 x 3,8	x	1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C					
	Suelo exterior		m2 x 7,6	x	1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>					
	Puertas		m2 x 7,6	x	0,00	0	$\Delta T = (1 - 0,15 \text{ BF}) \times (\text{°C Loc} - 12 \text{ ADP}) = 10,20$					
	Infiltración		m3/h x 7,6	x	0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	32.628	Sensible Local	=	10.663	
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>							
	Personas	151	Personas	x	61	9.211	Observaciones:					
	Alumbrado	7.571	Wattios x 0,86	x	1,25	8.139	N° DE O.T.:					
	Aplicaciones, etc.		0	x	0,86	0	CALCULADO POR:					
	Potencia			x		0						
	Ganancias Adicionales			x		0						
SUBTOTAL					28.761							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	2.876						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					31.637							
	Aire Exterior	4.348,80	m3/h x 7,6	x 0,10	BF x 0,3	992						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					32.628							

Carga verano segunda planta orientación noreste local 19

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020						
RECINTO: HAB 2º PLANTA NORESTE (19)											
DIMENSIONES: X = 331,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gz/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>						
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>						
SUR	Cristal	m2 x 82	x 0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8		x 0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	35	Personas	x 52		1.820	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	<b>SUBTOTAL</b>					1.820	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					10 %	182
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					2.002
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	1.008,00	m3/h x 0,8	x 0,10	BF x 0,72	58	
NE	Pared	89,29 m2 x 5,0	x 1,00	446	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					2.060	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					9.990	
SE	Pared	m2 x 10,6	x 1,00	0	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>						
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	1.008,00	m3/h x 7,6	x (1-0,10 BF)	) x 0,3	2.068	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	1.008,00	m3/h x 0,8	x (1-0,10 BF)	0,72	523	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	<b>SUBTOTAL</b>					2.591	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					12.581	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>A.D.P.</b>					
	Total Cristal	0,00 m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	7.930	Efec. Sens. Local		=	0,79	
	Tabiques LNC	0,00 m2 x 3,8	x 1,20	0	Efec. Total Local						
	Techo LNC	331,00 m2 x 3,8	x 2,00	2.516	ADP Indicado= °C						
	Suelo	m2 x 3,8	x 1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C						
	Suelo exterior	m2 x 7,6	x 1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>						
	Puertas	m2 x 7,6	x 0,00	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20						
	Infiltración	m3/h x 7,6	x 0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	7.930	Sensible Local		=	2.591	
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>	0,3 X 10,2 ▲ T					
	Personas	35	Personas x 61	2.135	<b>Observaciones:</b>						
	Alumbrado	1.770	Wattios x 0,86	1.903	Nº DE O.T.:						
	Aplicaciones, etc.		0 x 0,86	0	CALCULADO POR:						
	Potencia		x	0							
	Ganancias Adicionales		x	0							
<b>SUBTOTAL</b>					7.000						
<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					10 %					700	
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>					7.700						
	Aire Exterior	1.008,00	m3/h x 7,6 x 0,10	BF x 0,3	230						
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					7.930						

Carga verano segunda planta orientación sureste local 14A

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
OBRA: CENTRO COMERCIAL LOGROÑO					13 de julio de 2020						
RECINTO: HAB 2 °PLANTA SURESTE (14A)											
DIMENSIONES: X = 540,00 m2					HORA SOLAR: 15		MES: JULIO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>					<b>TOTALES</b>						
NORTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Exteriores	31,6	20,2	20,2		9,8	
NE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	Interiores	24,0	17,0	50		9,0	
ESTE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	DIFERENCIA	7,6				0,8	
SE	Cristal	m2 x 41	x 0,65	0	<b>CALOR LATENTE</b>						
SUR	Cristal	m2 x 82	x 0,65	0	Infiltración	m3/h x 0,8		x 0,72		0	
SO	Cristal	m2 x 399	x 0,65	0	Personas	58	Personas	x 52		3.016	
OESTE	Cristal	m2 x 459	x 0,65	0	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 211	x 0,65	0	SUBTOTAL					3.016	
	Claraboya	m2 x 546	x 0,65	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		302
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>					3.318
NORTE	Pared	m2 x 3,3	x 1,00	0	Aire Ext.	1.670,40	m3/h x 0,8	x 0,10	BF x 0,72	96	
NE	Pared	m2 x 5,0	x 1,00	0	<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					3.414	
ESTE	Pared	m2 x 6,1	x 1,00	0	<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					16.166	
SE	Pared	47,18 m2 x 10,6	x 1,00	500	<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>						
SUR	Pared	m2 x 12,8	x 1,00	0	Sensible	1.670,40	m3/h x (1- BF)	x 0,10		3.428	
SO	Pared	m2 x 12,2	x 1,00	0	Latente	1.670,40	m3/h x (1- BF)	x 0,10		866	
OESTE	Pared	m2 x 9,5	x 1,00	0	SUBTOTAL					4.294	
NO	Pared	m2 x 4,4	x 1,00	0	<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					20.459	
	Tejado-Sol	m2 x 16,1	x 0,75	0							
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2	x 0,75	0							
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>					<b>TOTALES</b>	<b>A. D. P.</b>					
	Total Cristal	0,00 m2 x 7,6	x 2,50	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	12.751	Efec. Sens. Local		=	0,79	
	Tabiques LNC	0,00 m2 x 3,8	x 1,20	0	Efec. Total Local						
	Techo LNC	540,00 m2 x 3,8	x 2,00	4.104	ADP Indicado= °C						
	Suelo	m2 x 3,8	x 1,20	0	ADP Seleccionado= 12 °C						
	Suelo exterior	m2 x 7,6	x 1,20	0	<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO</b>						
	Puertas	m2 x 7,6	x 0,00	0	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20						
	Infiltración	m3/h x 7,6	x 0,30	0	CAUDAL DE AIRE M3/H	12.751	Sensible Local		=	4.167	
<b>CALOR INTERNO</b>					<b>TOTALES</b>	<b>0,3 X 10,2 ▲T</b>					
	Personas	58	Personas x 0,86	x 61	Observaciones:						
	Alumbrado	2.887	Wattios x 0,86	x 1,25	N° DE O.T.:						
	Aplicaciones, etc.		0	x 0,86	CALCULADO POR:						
	Potencia			x							
	Ganancias Adicionales			x							
SUBTOTAL					11.246						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %					1.125	
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>					<b>12.371</b>						
	Aire Exterior	1.670,40	m3/h x 7,6	x 0,10	BF x 0,3	381					
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					<b>12.751</b>						



## 2.2 Cálculos de pérdidas de invierno

### CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO: ORIENTACIÓN SUR LOCAL 2

Temp. Exterior	-0,6	°C
Temp. Interior	22	°C
Temp. TERRENO	8	°C

PLANTA 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>a</sup> int - T <sup>a</sup> ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4											
CRISTAL	N	0,0	3,50	0,0		0,0	0,65	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	4,5	3,50	15,8		15,8	0,65	22,6	1,00	1,00	231
MURO EXT.	N	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,15	1,10	0
CUBIERTA	H	0,0		0,0		0,0	2,00	22,6	1,00	1,15	0
SUELO		17,9	8,00	143,0		143,0	1,20	14,0	1,00	1,15	2763
VOLUMEN	429										TOTAL 2994

### CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO: ORIENTACION SUR LOCAL 11

Temp. Exterior	-0,6	°C
Temp. Interior	22	°C
Temp. TERRENO	8	°C

PLANTA 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>a</sup> int - T <sup>a</sup> ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
11											
CRISTAL	N	8,9	3,50	31,2		31,2	0,65	22,6	1,35	1,15	710
CRISTAL	E	0,0	3,50	0,0		0,0	0,65	22,6	1,25	1,10	0
MURO EXT.	N	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,15	1,10	0
CUBIERTA	H	0,0		0,0		0,0	2,00	22,6	1,00	1,15	0
SUELO		12,4	25,00	310,0		310,0	1,20	14,0	1,00	1,15	5989
VOLUMEN	930										TOTAL 6700



**CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO: ORIENTACIÓN ESTE LOCAL 8**

Temp. Exterior	-0,6	°C
Temp. Interior	22	°C
Temp. TERRENO	8	°C

PLANTA 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>aint</sup> - T <sup>aext</sup> (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
8											
CRISTAL	N	0,0	3,50	0,0		0,0	0,65	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	0,0	3,50	0,0		0,0	0,65	22,6	1,25	1,10	0
MURO EXT.	N	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	0,0	3,50	0,0		0,0	1,00	22,6	1,15	1,10	0
CUBIERTA	H	0,0		0,0		0,0	2,00	22,6	1,00	1,15	0
SUELO		29,5	40,00	1180,0		1180,0	1,20	14,0	1,00	1,15	22798
VOLUMEN	3540									TOTAL	22798

## 2.3 Cálculo del caudal de agua y de las tuberías.

$$\frac{L}{h} (\text{necesarios}) = \frac{\text{Gran calor total}}{5}$$

<u>APORTACION PLANTA</u> <u>BAJA SUR</u>	L/h	<u>APORTACION PLANTA</u> <u>BAJA SURESTE</u>	L/h
HABITACIÓN 2	1618,2	HABITACIÓN 6	6407,4
HABITACIÓN 3	678,6	HABITACIÓN 7	2066,6
HABITACIÓN 4	1197,4		
HABITACIÓN 5	1445,6		
<u>APORTACION PLANTA</u> <u>BAJA NORTE</u>	L/h	<u>APORTACION PLANTA</u> <u>BAJA NORESTE</u>	L/h
HABITACIÓN 1	11506,2	HABITACIÓN 9	2319,4
HABITACIÓN 11	2379,4	HABITACIÓN 10	4594,6
HABITACIÓN 12	751,8		
<u>APORTACION PLANTA</u> <u>BAJA ESTE</u>	L/h		
HABITACIÓN 8	7881,1		
<u>APORTACIÓN SUR</u> <u>SEGUNDA PLANTA</u>	L/h	<u>APORTACIÓN SURESTE</u> <u>SEGUNDA PLANTA</u>	L/h
HABITACIÓN 5	3338,6	HABITACIÓN 14A	4091,8
HABITACIÓN 8	674,4	HABITACIÓN 14B	971,6
HABITACIÓN 9	880		
<u>APORTACIÓN NORTE</u> <u>SEGUNDA PLANTA</u>	L/h	<u>APORTACIÓN NORESTE</u> <u>SEGUNDA PLANTA</u>	L/h
HABITACIÓN 20	2809,6	HABITACIÓN 17	1437
HABITACIÓN 25	830,4	HABITACIÓN 19	2516,2
HABITACIÓN 26-27	10538,8		

Cudal de cada zona :

Local con mayor ratio (Calor total/ m2):

Zona Sur Primera Planta	8,4 L/h*m2
Zona Sureste Primera Planta	7,14 L/h*m2
Zona Este Primera Planta	6,67 L/h*m2
Zona Norte Primera Planta	7,67L/h*m2
Zona Noreste Primera Planta	7,28 L/h*m2
Zona Sur Segunda Planta	8,12 L/h*m2
Zona Norte Segunda Planta	7,44 L/h*m2
Zona Sureste Segunda Planta	7,57 L/h*m2
Zona Noreste Segunda Planta	7,6L/h*m2

Ø nominal	pulgadas	DIN 2440														Ø interior	
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"		12"
Perdida de carga en mm.c.a. / ml	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
	mm	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	339
		CAUDAL EN L/H															
		VELOCIDAD EN M/S															
		CAUDAL VELOCIDAD															
3	49	130	210	394	848	1.273	2.441	4.915	7.472	15.299	26.967	43.037	92.570	167.752	265.496	343,4	14
0,11	0,18	0,16	0,19	0,23	0,26	0,31	0,37	0,40	0,49	0,56	0,63	0,76	0,87	0,98	1,08	1,18	1,28
4	65	136	248	466	992	1.491	2.818	5.675	8.780	17.666	31.139	49.695	106.890	198.736	314.969	396,1	1,8
0,15	0,19	0,19	0,22	0,27	0,30	0,35	0,42	0,48	0,56	0,65	0,73	0,86	1,01	1,16	1,31	1,46	1,6
5	81	136	280	527	1.124	1.690	3.200	6.453	9.997	20.142	34.814	56.810	122.458	222.193	352.146	443,1	1,2
0,18	0,19	0,21	0,25	0,31	0,34	0,40	0,48	0,54	0,64	0,73	0,83	1,01	1,16	1,33	1,51	1,7	1,9
6	97	136	310	584	1.231	1.851	3.505	7.069	10.951	22.065	38.957	62.232	134.146	243.401	385.756	485,1	1,4
0,22	0,19	0,23	0,28	0,34	0,37	0,44	0,53	0,59	0,70	0,82	0,91	1,10	1,27	1,47	1,7	1,9	2,1
7	101	149	339	631	1.348	2.029	3.847	7.771	11.828	23.633	42.079	67.218	144.895	262.903	416.664	524,1	1,6
0,24	0,21	0,26	0,30	0,37	0,41	0,48	0,58	0,64	0,76	0,88	0,98	1,19	1,37	1,57	1,8	2,0	2,2
8	101	159	362	683	1.441	2.169	4.112	8.307	12.645	26.003	44.984	71.859	154.899	281.055	445.433	577,1	1,8
0,24	0,22	0,27	0,33	0,40	0,44	0,52	0,62	0,69	0,83	0,94	1,05	1,27	1,47	1,7	1,9	2,1	2,3
9	101	170	386	724	1.550	2.335	4.362	8.811	13.667	27.581	47.713	76.218	164.295	298.104	472.453	612,1	1,7
0,24	0,24	0,29	0,35	0,43	0,47	0,55	0,66	0,74	0,88	1,00	1,12	1,35	1,55	1,8	2,0	2,3	2,5
10	101	181	409	773	1.634	2.462	4.674	9.288	14.407	29.073	50.294	80.341	173.182	314.229	498.009	645,1	1,8
0,21	0,25	0,31	0,37	0,45	0,50	0,58	0,69	0,78	0,93	1,05	1,18	1,43	1,64	1,84	2,1	2,3	2,5
11	101	190	434	811	1.714	2.582	4.902	9.741	15.110	30.492	52.749	86.245	181.635	329.566	522.316	676,1	1,9
0,22	0,26	0,33	0,39	0,47	0,52	0,62	0,73	0,82	0,97	1,10	1,26	1,49	1,72	1,93	2,2	2,4	2,6
12	101	201	453	847	1.790	2.696	5.120	10.361	15.782	31.848	56.332	90.080	189.712	344.220	545.542	706,1	2,0
0,23	0,28	0,34	0,41	0,49	0,55	0,64	0,77	0,85	1,02	1,16	1,32	1,56	1,80	2,01	2,3	2,5	2,7
13	106	209	472	882	1.890	2.850	5.329	10.784	16.426	33.148	58.633	93.758	197.458	368.094	567.818	735,1	2,1
0,24	0,29	0,36	0,42	0,52	0,58	0,67	0,81	0,89	1,06	1,23	1,37	1,63	1,82	2,09	2,3	2,5	2,7
14	110	219	496	927	1.961	2.958	5.530	11.191	17.046	34.399	60.846	97.298	204.912	381.989	589.252	763,1	2,2
0,25	0,30	0,38	0,44	0,54	0,60	0,70	0,84	0,92	1,10	1,27	1,42	1,69	1,89	2,17	2,4	2,7	2,9
15	115	227	513	960	2.030	3.061	5.724	11.584	17.644	35.607	62.982	100.713	212.104	395.396	609.934	790,1	2,3
0,26	0,31	0,39	0,46	0,56	0,62	0,72	0,87	0,96	1,14	1,32	1,47	1,75	2,06	2,35	2,6	2,9	3,1
16	119	234	530	991	2.097	3.162	6.013	11.964	18.223	36.774	65.047	104.016	219.060	408.363	629.937	816,1	2,4
0,27	0,32	0,40	0,47	0,58	0,64	0,75	0,89	0,99	1,17	1,36	1,52	1,80	2,13	2,32	2,6	2,9	3,1
17	123	241	546	1.022	2.161	3.259	6.198	12.332	18.754	37.906	67.049	107.217	231.668	420.931	668.149	841,1	2,5
0,28	0,33	0,41	0,49	0,59	0,66	0,78	0,92	1,02	1,21	1,40	1,57	1,87	2,12	2,4	2,7	3,0	3,2
18	127	251	569	1.051	2.224	3.354	6.377	12.690	19.329	39.005	68.993	110.325	238.385	433.135	687.520	865,1	2,6
0,29	0,35	0,43	0,50	0,61	0,68	0,80	0,95	1,05	1,24	1,44	1,62	1,92	2,26	2,54	2,8	3,1	3,3
19	131	258	584	1.095	2.319	3.446	6.552	13.037	20.251	40.936	70.883	113.348	244.917	445.003	706.359	889,1	2,7
0,30	0,36	0,44	0,52	0,64	0,70	0,82	0,97	1,10	1,31	1,48	1,66	2,02	2,32	2,6	2,9	3,2	3,4
20	134	264	599	1.123	2.380	3.535	6.722	13.376	20.778	41.999	72.725	116.293	251.279	456.564	724.710	912,1	2,8
0,30	0,37	0,45	0,54	0,65	0,72	0,85	1,00	1,13	1,34	1,52	1,70	2,07	2,38	2,67	2,9	3,2	3,4
21	139	271	614	1.151	2.438	3.680	6.888	13.706	21.291	43.037	74.521	119.165	257.485	467.839	742.606	935,1	2,9
0,31	0,37	0,47	0,55	0,67	0,74	0,87	1,02	1,15	1,37	1,56	1,75	2,12	2,44	2,74	3,0	3,3	3,5
22	142	280	629	1.178	2.496	3.767	7.051	14.029	21.792	44.049	76.274	121.969	263.544	478.848	760.082	957,1	3,0
0,32	0,39	0,48	0,56	0,68	0,76	0,89	1,05	1,18	1,41	1,60	1,79	2,17	2,50	2,8	3,1	3,4	3,6
23	145	287	643	1.204	2.552	3.852	7.209	14.344	22.281	45.039	77.989	124.710	269.467	489.610	777.164	978,1	3,1
0,33	0,40	0,49	0,58	0,70	0,78	0,91	1,07	1,21	1,44	1,63	1,83	2,22	2,55	2,87	3,2	3,5	3,7
24	149	293	665	1.230	2.607	3.934	7.364	14.932	22.761	46.008	79.666	127.393	275.263	500.141	793.880	999,1	3,2
0,34	0,40	0,50	0,59	0,72	0,80	0,93	1,12	1,23	1,47	1,67	1,87	2,27	2,61	2,93	3,3	3,6	3,8
25	153	299	679	1.255	2.661	4.016	7.516	15.240	23.230	46.957	81.309	130.019	280.939	510.454	810.250	1.020,1	3,3
0,35	0,41	0,51	0,60	0,73	0,81	0,95	1,14	1,26	1,50	1,70	1,90	2,31	2,66	2,99	3,3	3,6	3,9
26	156	305	692	1.280	2.713	4.096	7.665	15.541	23.690	47.887	82.919	132.694	286.503	520.563	826.296	1.040,1	3,4
0,35	0,42	0,52	0,61	0,74	0,83	0,97	1,16	1,28	1,53	1,74	1,94	2,36	2,72	3,05	3,3	3,7	3,9
27	159	311	705	1.323	2.765	4.173	7.811	15.838	24.141	48.799	84.499	135.120	291.960	530.479	842.036	1.060,1	3,5
0,36	0,43	0,53	0,63	0,76	0,84	0,98	1,18	1,31	1,56	1,77	1,98	2,40	2,77	3,10	3,4	3,7	4,0
28	162	320	718	1.347	2.816	4.250	7.954	16.128	24.584	49.694	86.049	137.600	297.318	540.214	857.488	1.079,1	3,6
0,37	0,44	0,54	0,64	0,77	0,86	1,00	1,21	1,33	1,59	1,80	2,02	2,45	2,85	3,18	3,5	3,8	4,1
29	165	325	731	1.371	2.865	4.325	8.095	16.414	25.019	50.574	87.572	140.035	302.580	549.778	872.666	1.098,1	3,7
0,37	0,45	0,55	0,66	0,79	0,88	1,02	1,23	1,36	1,61	1,83	2,05	2,49	2,87	3,22	3,5	3,8	4,1
30	168	331	743	1.394	2.914	4.399	8.379	16.694	25.447	51.438	89.069	142.429	307.753	559.174	887.584	1.117,1	3,8
0,38	0,46	0,56	0,67	0,80	0,89	1,03	1,25	1,38	1,64	1,86	2,09	2,53	2,92	3,27	3,5	3,8	4,1

Tabla 1 : Diámetro de las tuberías de agua según velocidad del fluido y la pérdida de carga

Mediante la tabla adjuntada se han obtenido los diámetros de las tuberías de la instalación de los locales como las tuberías que los unen siguiendo las normas explicadas en la memoria.

Para ver uno a uno los tramos con sus diámetros correspondientes, se adjuntan los planos de tuberías del edificio.

< 100 m2

D = 3/4 "

>100 m2 y <184 m2

D = 1 "

>184 m2 y < 350 m2

D = 1 1/4 "

>350 m2 y < 500 m2	D = 1 1/2"
>500 m2 y < 1000 m2	D = 2"
>1000 m2	D = 3"

## 2.3 Cálculo del caudal de aire y de los conductos

	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO m3/h	nº de difusores	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO POR DIFUSOR m3/h
ZONA 1	1.340	11	121,8181818
ZONA 2	3336	16	208,5
ZONA 3	3883	15	258,8666667
ZONA 4	1760	13	135,3846154
ZONA 5	2701	15	180,0666667
ZONA 6	2823	16	176,4375

	AIRE EXTERIOR m3/h	AIRE EXTRAÍDO m3/h
ZONA 1	662,4	678
ZONA 2	1641,6	1694,4
ZONA 3	1900,8	1982,2
ZONA 4	864	896
ZONA 5	1324,8	1376,2
ZONA 6	1382,4	1440,6

	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO m3/h	nº de difusores	CANTIDAD DE AIRE SUMISTRADO POR DIFUSOR m3/h
ZONA 1	5.659	19	297,8421053
ZONA 2	4804	12	400,3333333
ZONA 3	4290	10	429
ZONA 4	3843	18	213,5
ZONA 5	3531	12	294,25
ZONA 6	5515	13	424,2307692
ZONA 7	817	8	102,125
ZONA 8	1379	10	137,9

	AIRE EXTERIOR m <sup>3</sup> /h	AIRE EXTRAÍDO m <sup>3</sup> /h
ZONA 1	2361,6	3.297
ZONA 2	2016	2788
ZONA 3	1785,6	2504,4
ZONA 4	1612,8	2230,2
ZONA 5	1468,8	2062,2
ZONA 6	2304	3211
ZONA 7	345,6	471,4
ZONA 8	576	803

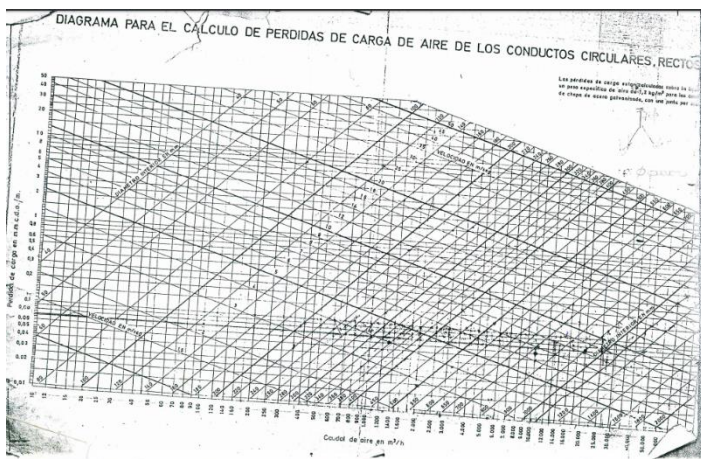


Tabla 2: Diagrama de elección de conducto según la pérdida de carga y la velocidad del fluido

Mediante la tabla adjuntada se han obtenido los diámetros de los conductos de la instalación de los locales como los conductos que los unen siguiendo las normas explicadas en la memoria.

Para ver uno a uno los tramos con sus diámetros correspondientes, se adjuntan los planos de conductos del edificio.

## Anexo I

### Catálogos de equipos

1 Torre de refrigeración.

#### **Versión RVC / Version RVC**



##### **bajo nivel sonoro**

La versión RVC standard tiene para todos sus modelos, la sección de ventilación encerrada en una cámara silenciosa aislada con material fono-absorbente. Esto contribuye, además del bajo régimen de rotación de los ventiladores, a la obtención de un nivel de ruido particularmente reducido.

##### **low noise level**

*All the standard models of the RVC version have the fan section completely closed and isolated with sound absorbing material. In addition to the low velocity of fans, this allows an exceptionally quite operation.*



##### **control de capacidad**

En las torres de la versión RVC es posible la colocación, bajo demanda, de dos motores a simple o doble velocidad, con sus correspondientes transmisiones, una a cada extremo del eje. Esto permite reducir la capacidad al 66%, 50% o 33%, utilizando diferentes regimenes de rotación de los motores. Por otra parte aumenta la seguridad de funcionamiento, al excluir la avería contemporánea de los dos motores.

##### **capacity control**

*Two single or double speed motors, and two complete drivers are available as an option in the RVC version. This allows to reduce at 66%, 50% or 33% the cooling capacity, With this system increases the operation security, when excluding the contemporary mishap of the two motors*

#### Enlace:

<http://www.teva.es/Productos/Torres-de-refrigeracion-cerradas/RVC/Documentacion/Catalogo-RV>



## 2 Caldera de gas




**LRR: De 1.150 a 10.000 kW**

### La solución en calderas de baja temperatura para gas o gasóleo

Las calderas **LRR** son calderas de acero de tres pasos de humos. La disposición circular y simétrica de los tubos del hogar permite obtener una distribución homogénea de humos y una circulación natural por termosifón del agua, de esta manera, la caldera dispone de un flujo variable con conexiones hidráulicas simples.

Esta ausencia de zonas frías en el hogar de la caldera permite un grado de modulación de hasta el 21% en gas y hasta el 41% en gasóleo sin ningún riesgo, por lo que la temperatura de los humos en la base de la caldera puede descender hasta 95°C con gas y hasta 120°C con gasóleo, consiguiendo un rendimiento estacional del 96% normalizado según DIN 4702-8.

- Cuerpo de **acero**, con gran volumen de agua.
- **Modulación** entre 20% y 100% en función del quemador. Ver quemador en página 219.
- Rendimiento útil de hasta el **96%** sobre el PCL.
- **Menor coste**: permite la instalación de la caldera **sin botella de desacoplamiento hidráulico** ni bomba de primario.
- **Posibilidad de incorporar** diversos cuadros de mandos para controlar circuitos secundarios y gestionar el quemador.
- **Acoptando un TOTALECO** se homologa como una caldera de condensación.
- Facilidad de **montaje in situ** gracias a la opción de montaje por elementos de caldera.
- Opcional: amortiguadores antivibración.
- Apertura de la puerta de izquierda a derecha (bajo pedido se puede modificar la orientación de la puerta).






\*Garantía de 2 años para elementos eléctricos. \*\*Presión opcional máxima: 10 bar


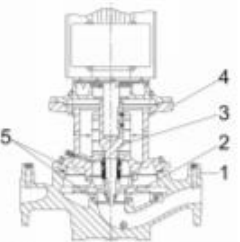
### Enlace:

<https://www.ygnis.es/content/download/3143/21070/version/2/file/Catálogo%20Ygnis%202016.pdf>



### 3 Electrobombas:

#### TIPO TP

Posición	Contar	Descripción
	1	<p><b>TP 80-70/4 A-F-A-BAQE</b></p>  <p>Código: Bajo pedido</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p><b>Más información acerca del producto</b></p> <p><b>Bomba</b></p> <p>La carcasa y el cabezal de la bomba están tratados por cataforesis para mejorar su resistencia a la corrosión.</p> <p>El tratamiento por cataforesis incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Limpieza basada en agentes alcalinos.</li> <li>2) Pretratamiento con revestimiento de fosfato de zinc.</li> <li>3) Tratamiento por cataforesis catódica (epoxi).</li> <li>4) Secado de la capa de pintura a 200-250 °C.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Carcasa de la bomba</li> <li>2: Impulsor</li> <li>3: Eje con mangueta</li> <li>4: Cabezal de la bomba/soporte del motor</li> <li>5: Anillos de desgaste</li> </ol> <p>La carcasa de la bomba está dotada de un anillo de collar de bronce sustituible que minimiza la cantidad de líquido que se transfiere desde el lado de descarga del impulsor hasta el lado de aspiración. El impulsor se encuentra fijado al eje con una tuerca.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle. El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material del anillo del cierre giratorio: Grafito de carbono impregnado con metal</li> <li>- Material del asiento estacionario: Carburo de silicio (SiC)</li> </ul> <p>Esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia a la corrosión y resulta especialmente apta para agua a una temperatura máxima de +120 °C. La vida útil del cierre, no obstante, se ve perjudicada a temperaturas superiores a +90 °C. Esta combinación de materiales no se recomienda para líquidos que contengan partículas, ya que podrían causar un desgaste severo de la superficie de SiC.</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2018.06.003]


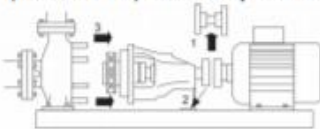
1/12

#### Enlace:

[https://www.lenntech.es/uploads/grundfos/96108585/Grundfos\\_TP-80-70-4-A-F-A-BAQE.pdf](https://www.lenntech.es/uploads/grundfos/96108585/Grundfos_TP-80-70-4-A-F-A-BAQE.pdf)

Electrobombas:

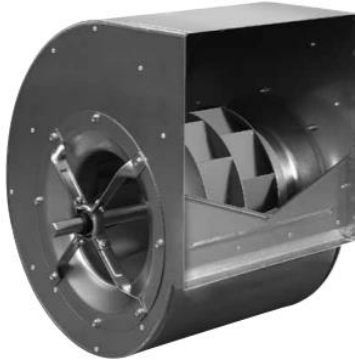
TIPO NK

Posición	Contar	Descripción
	1	<p><b>NK 150-315/336 A2-F-A-E-BAQE</b></p>  <p>Código: Bajo pedido</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733. Las bridas son de PN 10 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial y un eje horizontal. Su diseño incluye un sistema de extracción trasera que permite desmontar el acoplamiento, el soporte de los cojinetes y el impulsor sin que esto afecte al motor, la carcasa de la bomba o las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador y montado sobre soportes. La bomba y el motor se encuentran montados en una bancada común.</p> <p><b>Más información acerca del producto</b></p> <p>La bomba y el motor se encuentran montados en una bancada de acero común según la norma ISO 3661. El sistema de extracción trasera, en conjunto con un acoplamiento separador, permite llevar a cabo el mantenimiento de la bomba sin desmontar la carcasa ni el motor de la bancada. Ello evita la necesidad de volver a alinear la bomba y el motor tras el mantenimiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desmante el acoplamiento.</li> <li>2) Desenrosque los pernos de la pata del soporte de los cojinetes.</li> <li>3) Desmante el soporte de los cojinetes de la carcasa de la bomba.</li> </ol>  <p>Las piezas de fundición poseen un revestimiento con base de epoxi creado por electrodeposición catódica (CED). Como parte del proceso de pintura por inmersión de alta calidad conocido como CED, se crea un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición de las partículas sobre una capa de la superficie delgada y muy controlada. Una de las partes más importantes de dicho proceso es el pretratamiento. El proceso completo se compone de las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Limpieza basada en agentes alcalinos.</li> <li>2) Fosfatado de zinc.</li> <li>3) Electrodeposición catódica.</li> <li>4) Secado hasta obtener un grosor de capa seca de 18-22 µm.</li> </ol> <p>El código de color del producto acabado es NCS 9000/RAL 9005.</p> <p><b>Bomba</b></p> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.</p> <p>El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas. El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle. El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material del anillo del cierre giratorio: Grafito de carbono impregnado con metal</li> <li>- Material del asiento estacionario: Carburo de silicio (SiC)</li> </ul>

Enlace:

[https://www.lenntech.es/uploads/grundfos/98318633/Grundfos\\_NK-150-315-336-A2-F-A-E-BAQE.pdf](https://www.lenntech.es/uploads/grundfos/98318633/Grundfos_NK-150-315-336-A2-F-A-E-BAQE.pdf)

## 4 Unidades de ventilación:



### The RDH E and RDH series

Like the ADH E range, with the serie RDH E we have taken the next logical step in further developing our successful RDH range of models.

The aim of our development work is to ensure that the dimensions of all casing for the RDH E and RDH range are compatible with the relevant sister models from the forward-curved series (ADH E and ADH). In future, we will also ensure compatibility with the hollow aerofoil impeller types from the RZR series.

As part of the development work being undertaken across all product ranges, the quality of the RDH E series has also been improved. For example, it now has standing seam casing which is manufactured during a fully automatic process, and the impeller shaft is galvanised.

#### New choice of models

Whether you are looking for single or twin fans, the new RDH E series offers impressive further improvements in terms of functionality and potential uses, whatever the application.

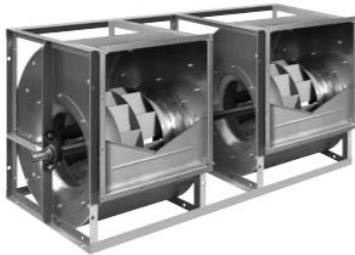
#### The ultimate in compatibility

The RDH E and RDH also entail minimised design effort for you, which means that:

- ▶ All accessories and equipment are carefully coordinated (and identical with the ADH E/ADH).
- ▶ The connection dimensions for RDH E (sizes 0180 to 0560) are identical with the corresponding models from the old range RDH and the ranges ADH/ADH E.
- ▶ The models for sizes RDH 0630 to 1000 remain unchanged.
- ▶ All RDH E models up to size 0500 are compatible with the new compact base frame – a unique feature which makes completing your system ultra simple and affordable!

#### Top quality for performance and a long service life!

Alongside an intelligent construction, aspects such as the quality of materials and workmanship play a crucial role in ensuring a long life cycle. That's why – like the ADH E – we have made the casing of the new RDH E even sturdier by means of a standing seam construction. Apart from that, the tried and tested quality of our successful, long-standing RDH series remains the same. And that means robust impeller constructions, non-corrosive impeller shafts and quality bearings – for a long life with minimum noise.



### Enlace:

<https://www.nicotra-gebhardt.com/en/infocenter/downloadcenter/catalogues/belt-driven-centrifugal-fans/481-series-rdh/file.html>

## 5 Climatizadores autónomos

### CKT-XHE CKN-XHE

41÷151

#### Acondicionador de aire compacto

- ▶ CKT-XHE: sólo frío
  - ▶ CKN-XHE: bomba de calor reversible
- Condensado por aire  
Roof Top

Potencias de 12,9 a 53,4 kW



PACKAGED

#### Teclado de mando **THTUNE**

##### Funciones principales:

- ▶ medición de la temperatura y humedad por medio de sondas integradas
- ▶ arranque / parada de la unidad
- ▶ visualización de la principal información de la máquina
- ▶ programación de solo ventilación
- ▶ programación diaria/semanal
- ▶ modificación valor de ajuste de temperatura
- ▶ modificación valor de ajuste de humedad
- ▶ conmutación verano/invierno manual o automática

### SMARTPACK

**SMARTPACK** es la innovadora serie de acondicionadores autónomos de alta eficiencia para el tratamiento, la purificación y la renovación del aire en espacios de superficie pequeña y mediana, como tiendas, bares, pequeños locales de restauración, estaciones de servicio, salas de exposiciones, outlets, salas técnicas y áreas de producción.

**Carácter compacto:** las soluciones técnicas adoptadas hacen que la unidad sea extremadamente compacta y fácil de integrar en diversos contextos arquitectónicos.

**Bajos costes de gestión:** la altísima eficiencia del innovador circuito frigorífico, optimizado para el funcionamiento con cargas parciales, el free-cooling, la recuperación energética de serie en las unidades dotadas de expulsión del aire, los filtros electrónicos de baja pérdida de carga y la gestión inteligente del aire de renovación reducen drásticamente los consumos energéticos y, por tanto, los costes de gestión.

**Versatilidad de uso:** las tecnologías ya adoptadas con éxito en la serie de mayor tamaño y la amplia gama de versiones y opciones hacen que esta unidad resulte extremadamente flexible y apta para las más diversas situaciones de proyecto. SMARTpack está disponible en dos versiones diferentes:

#### ▶ UNIDADES DE CAPACIDAD CONSTANTE

El confort ambiental se alcanza mediante el encendido y apagado secuenciales del compresor. La inercia térmica del ambiente tratado contribuye a mantener las condiciones deseadas.

#### ▶ UNIDADES DE CAPACIDAD VARIABLE

Permiten suministrar solo la capacidad efectivamente necesaria gracias a la tecnología de los compresores Digital Scroll™ (en los modelos de tamaño inferior) o mediante compresores de tamaño diferente funcionando en el mismo circuito frigorífico (en los modelos de tamaño superior). Las condiciones del aire introducido varían continuamente, para proporcionar el máximo confort a los usuarios.

Enlace:

<http://www.refrigeracionzelsio.es/acondicionadores-aire-autonomos-compactos-/546-clivet-ckn-xhe-41-shc.html>

## Anexo II

### Objetivos de desarrollo sostenible:

Este nuevo e innovador centro comercial garantiza el cumplimiento de varios objetivos de desarrollo sostenible:

En primer lugar y el que afecta de manera más directa a las instalaciones es el objetivo número 7 (Energía asequible y no contaminante), y al número 13 (Acción por el clima). Ambos objetivos van de la mano en muchos de los aspectos que defienden.

-El centro comercial contará en una parte del techo, apartada del gran lucernario para no causar gran efecto visual, una serie de placas solares cuya finalidad será el calentamiento del agua sanitaria del centro. Esto supone un gran ahorro de energía ya que habría que colocar en su lugar una serie de equipos convencionales que consumen una importante cantidad de electricidad y son más contaminantes.

-La apuesta por el lucernario como gran cubierta del centro comercial es otra implementación importante en cuanto a ahorro energético ya que solo en la mayor parte del centro solo haría falta iluminación artificial cuando hubiera ausencia de luz natural. Aparte, se ha optado por una iluminación artificial de bombillas led de muy bajo consumo como medida de ahorro.

-Parking exterior; como el centro comercial cuenta con una gran parcela se ha optado por exteriorizar el parking, de tal manera que no se gastará tanto dinero como energía en la ventilación y la salida de humos del propio garaje.

-El apoyo a la energía limpia; se instalarán en el propio parking zonas de carga de coches eléctricos promoviendo así este tipo de energía limpia e incitando a la gente a visitar nuestro centro en su vehículo eléctrico, cargándolo de paso en una de las estaciones.

-No se utilizará ningún gas refrigerante que pueda ser dañino para la capa de ozono.

Trabajo decente y crecimiento económico:

El nuevo centro comercial incorporará con su construcción más de doscientos contratos de trabajadores, así como más de cien una vez esté abierto al público. Si existe un avance económico en el propio centro comercial cabe la posibilidad de crear una nueva ala en la zona oeste incorporando así, nuevos emplazamientos y nuevos trabajadores a su vez.

Salud y bienestar:

Por último, debido a la situación actual del COVID-19 el centro comercial contará con los sistemas más punteros de desinfección. Pulverizadores en las entradas de cada local, máquinas expendedoras de mascarillas y guantes, y por supuesto carteles e indicaciones en el suelo que marquen la distancia de seguridad entre las personas.



## Anexo III

### Presupuesto

<b>Código</b>	<b>Nat</b>	<b>Ud</b>	<b>Resumen</b>	<b>CanPres</b>	<b>PrPres</b>	<b>ImpPres</b>
<b>01.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CENTRAL TÉRMICA Y FRIGORÍFICA</b>	<b>1</b>	<b>36.507,52</b>	<b>36.507,52</b>
01.01.	Partida	Ud	Quemador automatico de gas modulante P=1.000.000 Kcal/hr	2	2.500,00	5.000,00
01.02.	Partida	Ud	Caldera agua caliente gas 3 pasos de humo P=1.000.000 Kcal/hr	2	5.000,00	10.000,00
01.03.	Partida	Ud	Torres de refrigeración poliéster P=868.000 Kcal/h	4	5.000,00	20.000,00
01.04.	Partida	Ud	Silenciadores en aspiración para torres	4	100,56	402,24
01.05.	Partida	Ud	Silenciador en descarga para torres	4	52,34	209,36
01.07.	Partida	MI	Chimenea modular INOX-INOX 35 cms. diámetro	4	73,98	295,92
01.08.	Partida	Ud	Depósito acumulador volumen 3.000 l	1	600,00	600,00
			<b>01.</b>	<b>1</b>	<b>36.507,52</b>	<b>36.507,52</b>
<b>02.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>GRUPOS ELECTROBOMBAS</b>	<b>1</b>	<b>107.092,00</b>	<b>107.092,00</b>
02.01.	Partida	Ud	Grupo electrobomba centrífuga instalación on line B-01	2	6.430,00	12.860,00
02.02.	Partida	Ud	Grupo electrobomba centrífuga instalación on line B-02	2	6.430,00	12.860,00
02.03.	Partida	Ud	Grupo electrobomba centrífuga instalación sobre bancada B-03	2	15.343,00	30.686,00
02.04.	Partida	Ud	Grupo electrobomba centrífuga instalación sobre bancada B-04	2	25.343,00	50.686,00
						0,00
			<b>02.</b>	<b>1</b>	<b>107.092,00</b>	<b>107.092,00</b>
<b>03.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>UDS. VENTILACION, CLIMATIZADORES AUTÓNOMOS Y RADIADORES</b>	<b>1</b>	<b>279.687,36</b>	<b>279.687,36</b>
03.01.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-01	2	23.307,28	46.614,56
03.02.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-02	2	23.307,28	46.614,56
03.03.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-03	2	23.307,28	46.614,56
03.04.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-04	2	23.307,28	46.614,56
03.05.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-05	2	23.307,28	46.614,56
03.06.	Partida	Ud	Conjunto autónomo bomba de calor BC-06	2	23.307,28	46.614,56
03				1	279.687,36	279.687,36
<b>04.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>TUBERÍAS</b>	<b>1</b>	<b>109.736,01</b>	<b>109.736,01</b>
04.01.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 1" interior LHE	50	27,30	1.365,00
04.02.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 1 1/4" interior LHE	250	29,57	7.392,50
04.03.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 1 1/2" interior LHE	422	30,64	12.930,08
04.04.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 2" interior LHE	846	32,14	27.190,44
04.05.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 2 1/2" interior LHE	917	34,15	31.315,55
04.06.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 3" interior LHE	771	36,44	28.095,24
04.07.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 4" interior LHE	10	42,32	423,20
04.08.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 5" interior LHE	10	48,68	486,80
04.09.	Partida	MI	Tubería acero negro diámetro 6" interior LHE	10	53,72	537,20

05.	Capítulo	VALVULERÍA Y ACCESORIOS		1	17.508,23	17.508,23
05.01.	Partida	Ud	Válvulas de bola diámetro 1"	23	16,71	384,33
05.02.	Partida	Ud	Válvulas de bola diámetro 1 1/4"	110	19,70	2.167,00
05.03.	Partida	Ud	Válvulas de bola diámetro 1 1/2"	88	21,21	1.866,48
05.04.	Partida	Ud	Válvulas de bola diámetro 2"	146	23,80	3.474,80
05.05.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa de 2 1/2"	63	25,60	1.612,80
05.06.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa diámetro 3"	57	32,10	1.829,70
05.07.	Partida	Ud	Válvulas mariposa diámetro 4"(desmultiplicador con indicación)	98	38,47	3.770,06
05.08.	Partida	Ud	Válvulas mariposa diámetro 5"(desmultiplicador con indicación)	44	42,72	1.879,68
05.09.	Partida	Ud	Válvulas mariposa diámetro 6"(desmultiplicador con indicación)	11	47,58	523,38

06.	Capítulo	CONDUCTOS		1	159.579,54	159.579,54
06.01.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 120	48	5,54	265,92
06.02.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 140	692	7,40	5.120,80
06.03.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 160	578	8,12	4.693,36
06.01.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 200	69	9,26	638,94
06.02.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 250	56	11,09	621,04
06.03.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 300	12	13,31	159,72
06.01.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 350	124	16,03	1.987,72
06.02.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 400	150	18,20	2.730,00
06.03.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 500	56	27,03	1.513,68
06.02.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 600	525	33,04	17.346,00
06.03.	Partida	MI	Conducto circular flexible aislado diámetro 700	14	39,34	550,76
06.12.	Partida	M2	Chapa galvanizada reforzada conductos por exteriores	165	19,96	3.293,40
06.14.	Partida	M2	Chapa galvanizada reforzada, conductos aislados por interior	6.045	19,96	120.658,20

07.	Capítulo	DISTRIBUCIÓN DE AIRE		1	82.233,07	82.233,07
07.01.	Partida	Ud	Difusores impulsión rotacional tamaño 300	6		0,00
07.02.	Partida	Ud	Difusores impulsión rotacional tamaño 400	12		0,00
07.03.	Partida	Ud	Rejilla de impulsión de simple deflexión 200 m3/h	1	72,76	72,76
07.04.	Partida	Ud	Rejilla de impulsión de simple deflexión 400 m3/h	2	76,40	152,80
07.05.	Partida	Ud	Rejilla de impulsión de simple deflexión 2.800 m3/h	6	350,40	2.102,40
07.06.	Partida	Ud	Rejillas extracción simple deflexión 100 m3/h	4	57,89	231,56
07.07.	Partida	Ud	Rejillas extracción simple deflexión 200 m3/h	5	72,76	363,80
07.08.	Partida	Ud	Rejilla de extracción simple deflexión 300 m3/h	1	74,50	74,50
07.09.	Partida	Ud	Rejillas extracción simple de deflexión 400 m3/h	6	76,40	458,40
07.10.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 100 m3/h	8	57,89	463,12
07.11.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 480 m3/h	7	89,90	629,30
07.12.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 600 m3/h	4	134,20	536,80
07.13.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 760 m3/h	1	179,30	179,30
07.14.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 800 m3/h	4	203,45	813,80
07.15.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 960 m3/h	1	223,70	223,70

07.16.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 1.050	2	230,30	460,60
07.17.	Partida	Ud	Rejilla retorno-paso de aire Caudal 1.600	1	303,45	303,45
07.18.	Partida	Ud	Toberas de impulsión largo alcance tamaño 12	179	231,34	41.409,86
07.19.	Partida	Ud	Toberas de impulsión largo alcance termorregulable tamaño 12	58	231,34	13.417,72
07.20.	Partida	Ud	Toberas de impulsión largo alcance tamaño 16	16	1.271,20	20.339,20

<b>08.</b>	<b>Capítulo</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>				
08.01	Partida	Ud	Unidades de ventilación y extracción en locales comerciales	12	688,17	8.258,04

<b>08.03.</b>	<b>Capítulo</b>	<b>CLIMATIZADORES AUTÓNOMOS CUBIERTA BOMBA CALOR AGUA-AIRE CLH(14ud</b>			<b>1</b>	<b>19.750,20</b>	<b>19.750,20</b>
08.03.01.	Partida	Ud	Sondas de temperatura en conducto de impulsión	14	24,50	343,00	
08.03.02.	Partida	Ud	Sondas de temperatura en conducto de retorno	14	24,50	343,00	
08.03.03.	Partida	Ud	Sondas de temperatura de ambiente	14	24,50	343,00	
08.03.04.	Partida	Ud	Climatizadores autónomos bomba de calor Agua-Aire	12	1.560,10	18.721,20	

<b>11.04.</b>	<b>Capítulo</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍA GENERAL</b>			<b>1</b>	<b>117.650,20</b>	<b>117.650,20</b>
11.04.01.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 3/4" aislada	129	25,21	3.252,09	
11.04.02.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 1" aislada	506	27,30	13.813,80	
11.04.03.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 1 1/4" aislada	1.463	29,57	43.260,91	
11.04.04.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 1 1/2" aislada	1.093	30,64	33.489,52	
11.04.05.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 2" aislada	257	32,14	8.259,98	
11.04.06.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 2 1/2" aislada	129	34,15	4.405,35	
11.04.07.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 3" aislada	129	36,44	4.700,76	
11.04.08.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 4" aislada	38	42,32	1.608,16	
11.04.09.	Partida	MI	Tubería acero galvanizada 6" aislada	12	48,68	584,16	
					53,72		

11.04.19.	Partida	MI	Válvulas de esfera de 1/2"	1	7,03	7,03
11.04.20.	Partida	Ud	Válvulas de esfera de 3/4"	10	9,98	99,80
11.04.21.	Partida	Ud	Válvulas de esfera de 1"	102	13,21	1.347,42
11.04.22.	Partida	Ud	Válvulas de esfera de 1 1/4"	44	18,00	792,00
11.04.23.	Partida	Ud	Válvulas de esfera de 1 1/2"	38	25,00	950,00
11.04.24.	Partida	Ud	Válvulas de esfera de 2"	8	28,96	231,68
11.04.25.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa de 2 1/2"	10	34,30	343,00
11.04.26.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa de 3"	10	40,03	400,30
11.04.27.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa de 4" (con desmultiplicador con indicación)	1	45,02	45,02
11.04.28.	Partida	Ud	Válvulas de mariposa de 6" (con desmultiplicador con indicación)	1	59,22	59,22



<b>15.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>DOCUMENTACIÓN GRAFICA</b>	<b>1</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>
15.01.	Partida	Ud	Documentacion grafica complementaria	1	400,00	400,00
			<b>15.</b>	<b>1</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>
<b>LOGROÑOREF</b>				<b>1</b>	<b>801.001,77</b>	<b>801.001,77</b>

Presupuesto final: 801.001,77€

## Anexo IV

### Pliego de condiciones

#### **D.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RITE**

De acuerdo a lo requerido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de Julio), se justifica a continuación su cumplimiento de acuerdo a lo exigido en la IT 1.2.3 e IT 1.3.3, elaborándose además un Manual de uso y Mantenimiento, según lo también requerido en el Art. 16.

##### a) Eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)

La potencia suministrada por las unidades de producción de frío y calor se ajustan a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, de acuerdo a lo indicado en el capítulo I Resumen de cargas térmicas de esta Memoria.

Las unidades de producción están dispuestas en paralelo pudiendo independizarse entre sí, disponiendo de la posibilidad de su parcialización a cargas parciales con una eficiencia próxima a la máxima.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador de frío o calor se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos directamente asociados con el mismo (bombas primarias), de acuerdo a los enclavamientos asociados por el sistema de control centralizado.

Dada la selección de calderas de tipo condensación de alta eficiencia cumplen con lo requerido en el Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero en cuanto a su rendimiento.

Siendo la potencia nominal a instalar para la instalación de calefacción superior a 400 KW se proyecta la instalación de 2 calderas. La producción de A.C.S. cuenta con caldera propia adecuada a la demanda prevista.

Los quemadores de las calderas de calefacción (potencia superior a 400 KW) son modulantes.

El quemador de la caldera de producción de A.C.S. (70 < 40 # 400 KW), dispone de una regulación de 2 marchas.

Dada la calidad del grupo frigorífico seleccionado su EER es de 2,63.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de los grupos frigoríficos se mantendrá constante (7 °C) independientemente del nivel de carga de funcionamiento, gracias al control por microprocesador integrado en los equipos.

Dada la capacidad de regulación de tipo continuo de los grupos frigoríficos se adaptarán perfectamente a la carga del sistema con eficiencia superior a la de máxima carga.

Las unidades de producción de frío condensadas por aire se dimensionan para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C, no disponiendo control de presión de condensación dado que nunca funcionarán en modo frío con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo marcado por el fabricante.

## b) Eficiencia energética de las redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

Se aislarán todas las tuberías y accesorios en todo su recorrido mediante coquilla de espuma elastómera de espesor igual al exigido en la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, tanto en su recorrido interior como exterior a la intemperie, disponiendo de acabado de chapa de aluminio como protección en su trazado exterior.

El aislamiento de tuberías de agua fría dispondrá de bañera de vapor con resistencia total superior a 50 MPa m<sup>2</sup>/g ( $\Phi > 7000$ ).

Igualmente los conductos de distribución de aire, tanto de impulsión como de retorno de aire, disponen del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2 estando

debidamente protegidos mediante acabado de chapa de aluminio en su recorrido al exterior, y cumplirán un grado de estanqueidad clase B.

Las baterías de refrigeración de climatizadores se dimensionan con una velocidad frontal ( $v < 2,5$  m/s) que no origina arrastre de gotas de agua.

Todos los elementos de la distribución de aire se seleccionan cumpliendo que su caída de presión máxima no supere lo requerido en la IT 1.2.4.2.4.

La potencia específica de los ventiladores de los sistemas de ventilación y extracción será de categoría SFP1 ó SFP2 (Wesp#750) y de categoría SFP3 ó SFP4 los de los sistemas de climatización, teniendo los motores eléctricos correspondientes una eficiencia energética acorde a lo indicado en la IT 1.2.4.2.6.

La eficiencia de los motores eléctricos de bombas y ventiladores cumple con lo exigido en la IT 1.2.4.2.6.

Los trazados de los circuitos de tuberías permiten el aislamiento de cada subsistema, estando perfectamente equilibrados mediante válvulas de regulación y equilibrado.

### c) Eficiencia energética del control de las instalaciones térmicas (IT 1.2.4.3)

Todos los locales climatizados disponen de un control automático individual para ajustar el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

#### Proyecto Instalación Climatización

Este control se realizará de forma progresiva mediante escalones (velocidades de ventiladores) o de forma proporcional (válvulas de control), no empleándose controles tipo todo-nada.

Cada subsistema podrá quedar, fuera de servicio cuando no esté ocupado, no afectando al resto.

Las válvulas de control automático se seleccionan de manera que, el caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se produce en ellas está comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

Se proyecta el control de la temperatura de impulsión de agua caliente en circuitos secundarios en función de las condiciones exteriores leídas por el sistema de control automático centralizado.

Los ventiladores de más de 5 m<sup>3</sup>/s disponen de un control del caudal de aire integrado en el sistema de control.

Se controlará las condiciones termohigrométricas de los ambientes actuando sobre las baterías de refrigeración y calefacción de climatizadores y unidades terminales, humectadores de vapor en climatizadores y unidades de tratamiento de aire primario de ventilación, y sobre el caudal de aire impulsado en los ambientes en los sistemas de caudal variable, clasificándose el sistema de control como categoría THM-C4.

Los generadores de frío y calor tendrán una secuencia de funcionamiento para atender la demanda térmica con la máxima eficiencia.

#### d) Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

La instalación de aire acondicionado dispondrá de dispositivo de medición de su consumo eléctrico mediante instalación de analizadores de redes en cuadros eléctricos (ver proyecto de electricidad).

Igualmente se contabilizará de forma diferenciada el consumo eléctrico de la central frigorífica.

Todos los equipos de la instalación de aire acondicionado tendrán registrado su funcionamiento en el sistema de control automático centralizado proyectado con lo que se dispondrá del número de horas de su funcionamiento.

De igual forma se controlará el número de arranques de los compresores del grupo frigorífico al estar integrado su control interno en el sistema de control automático centralizado.

### e) Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

Se aprovechará la capacidad de refrigeración del aire exterior (free-cooling) en los sistemas de climatización del tipo todo aire.

La velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire será inferior a 6 m/s.

Se proyecta la instalación de recuperadores de calor del aire expulsado al exterior, al superar éste un caudal de 0,5 m<sup>3</sup>/s, instalando una sección de enfriamiento adiabático en la extracción de aire para mejora de su rendimiento en verano.

La eficiencia y pérdida de carga del recuperador de calor cumple lo requerido en la IT 1.2.4.5.2.

Cada sistema se divide en subsistemas teniendo en cuenta la compartimentación, su uso, su ocupación y su horario de funcionamiento.

### f) Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

La producción de agua caliente sanitaria en el Edificio se cubre parcialmente mediante instalación de paneles solares con la eficiencia exigida en el Código Técnico de la Edificación (CT DB HE).

### g) Limitación de utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)

No se emplea la energía eléctrica directa por efecto Joule en el sistema de calefacción.

Los locales no habitables no disponen de climatización.

### h) Seguridad en la generación de frío y calor (IT 1.3.4.1)

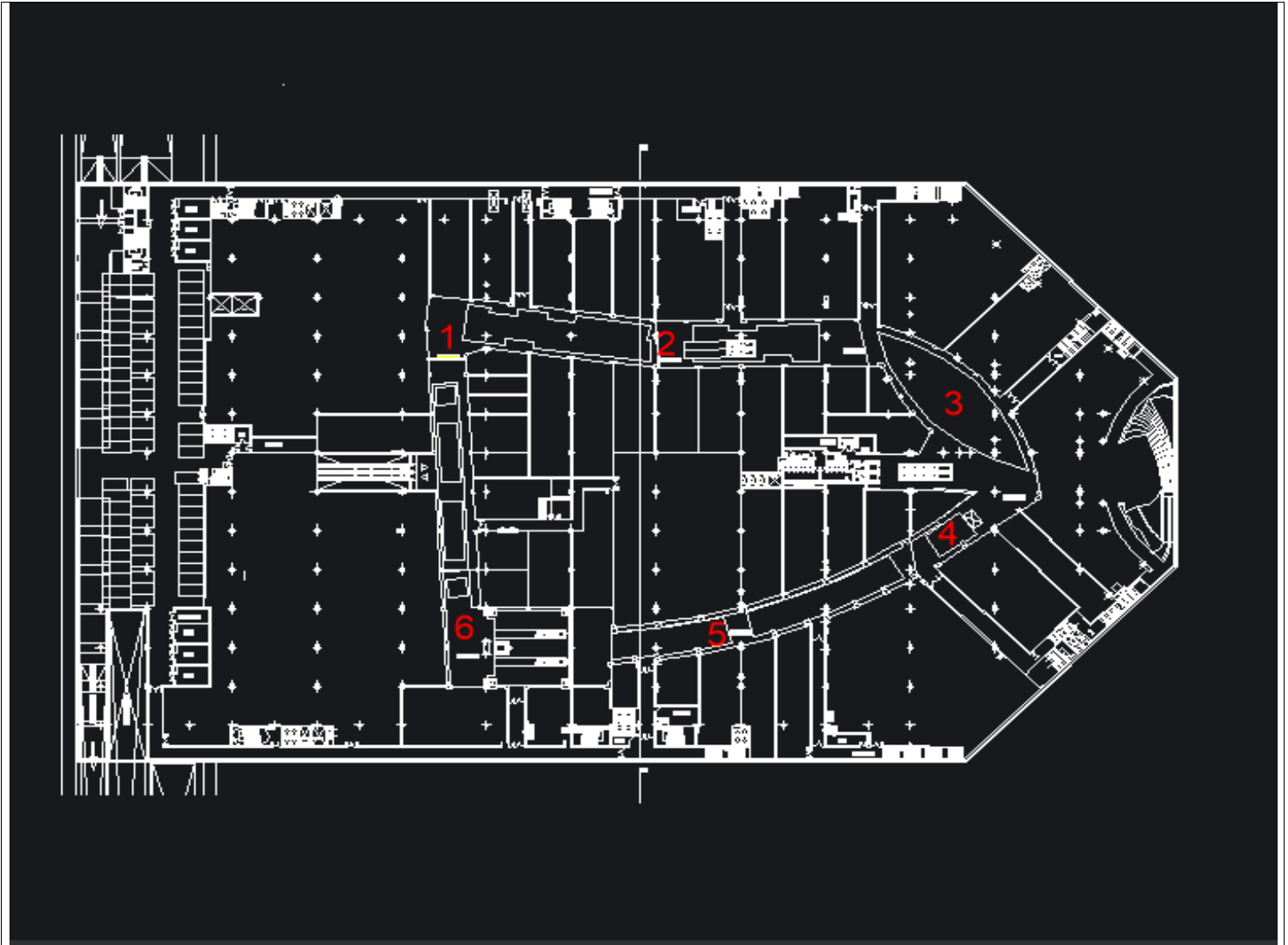
Las calderas proyectadas disponen de la certificación de conformidad con el Real Decreto 1428/1992 de 27 de Noviembre.

Dispondrán de detector de flujo para enclavar su funcionamiento con el de las bombas primarias integrado en el sistema de control automático.

Igualmente dispondrá de detector de flujo el circuito primario de agua fría para enclavamiento del funcionamiento del grupo frigorífico.

## Anexo V

Planos utilizados:



ESQUEMA PRIMERA PLANTA PASILLOS

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA

FECHA

ICAI

N/A

10/07/2020



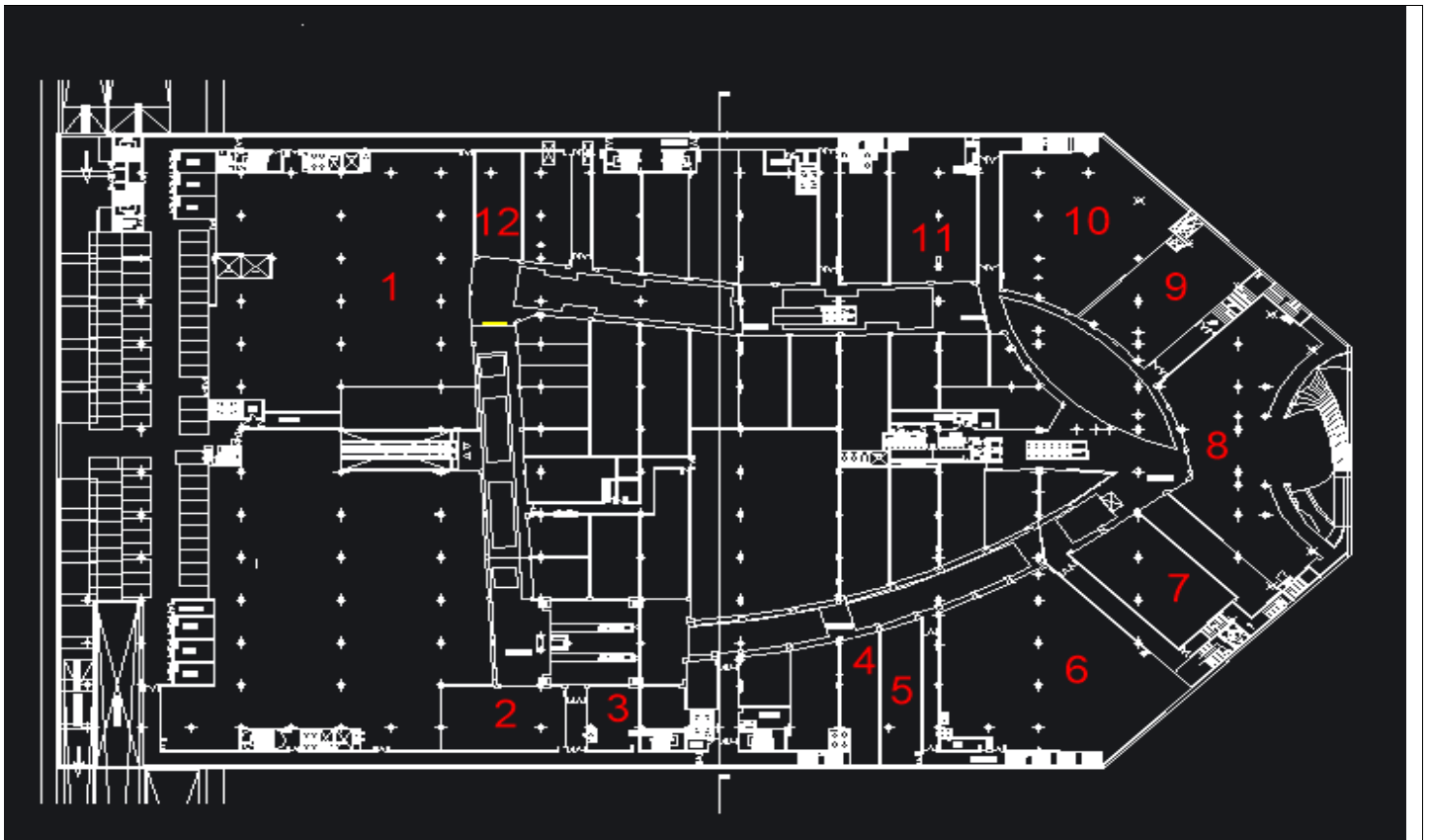


ESQUEMA SEGUNDA PLANTA PASILLOS

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	



ESQUEMA PRIMERA PLANTA LOCALES

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	



ESQUEMA SEGUNDA PLANTA LOCALES

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	

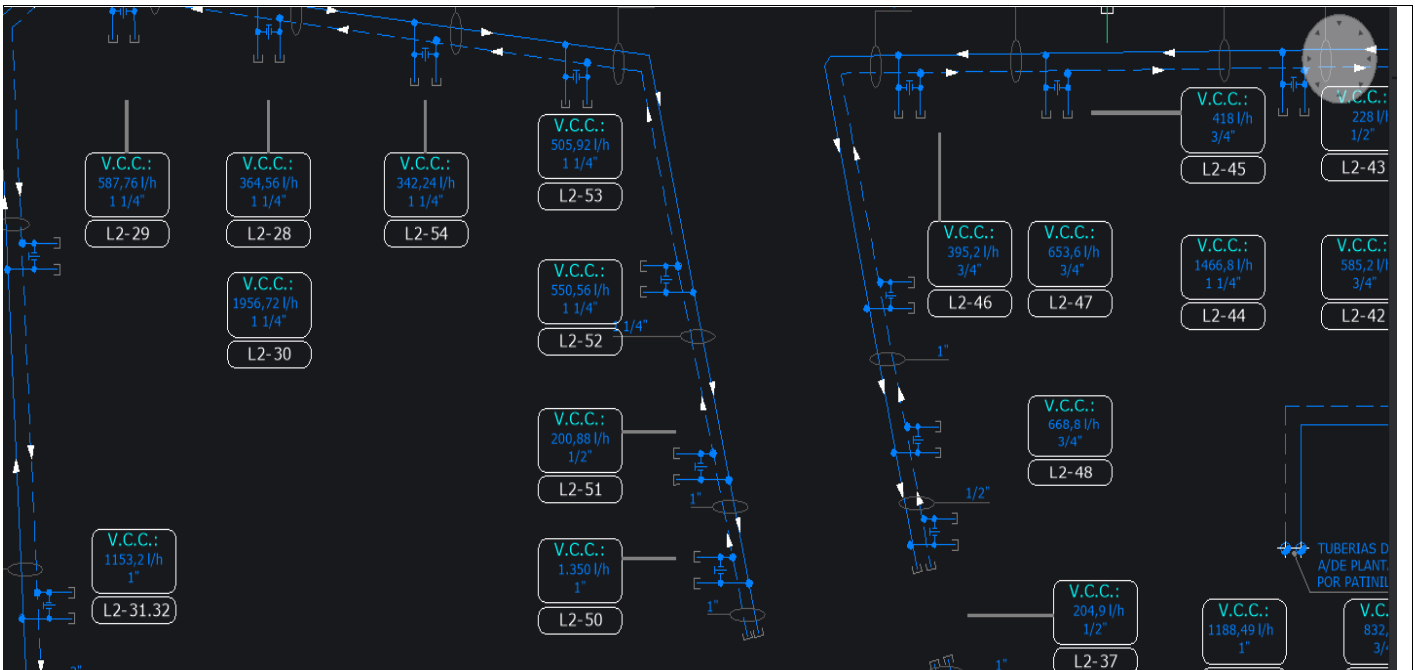


ESQUEMA PRIMERA PLANTA ACOMETIDA DE AGUA

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	

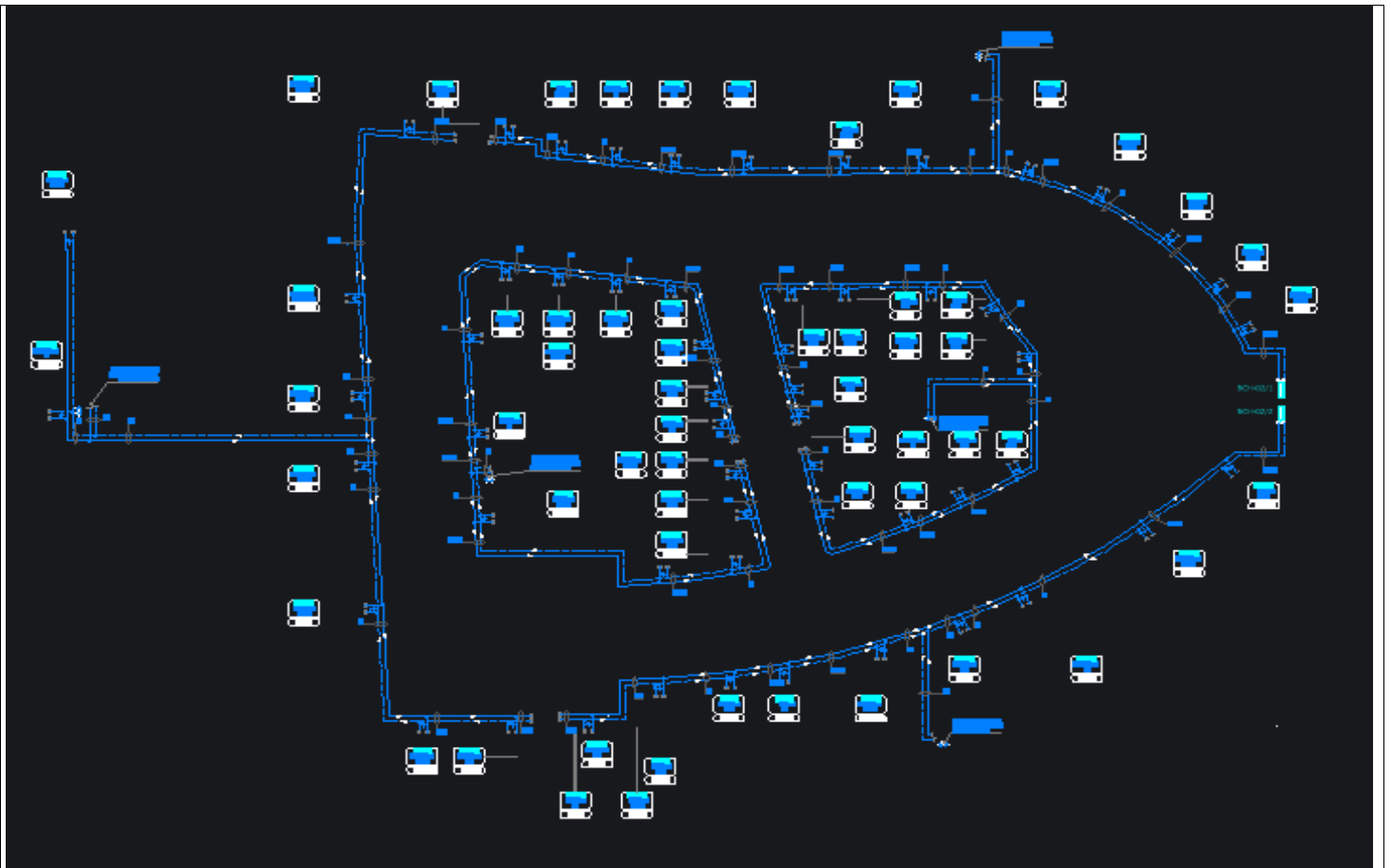


**ESQUEMA DETALLE PRIMERA PLANTA ACOMETIDA DE AGUA**

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	

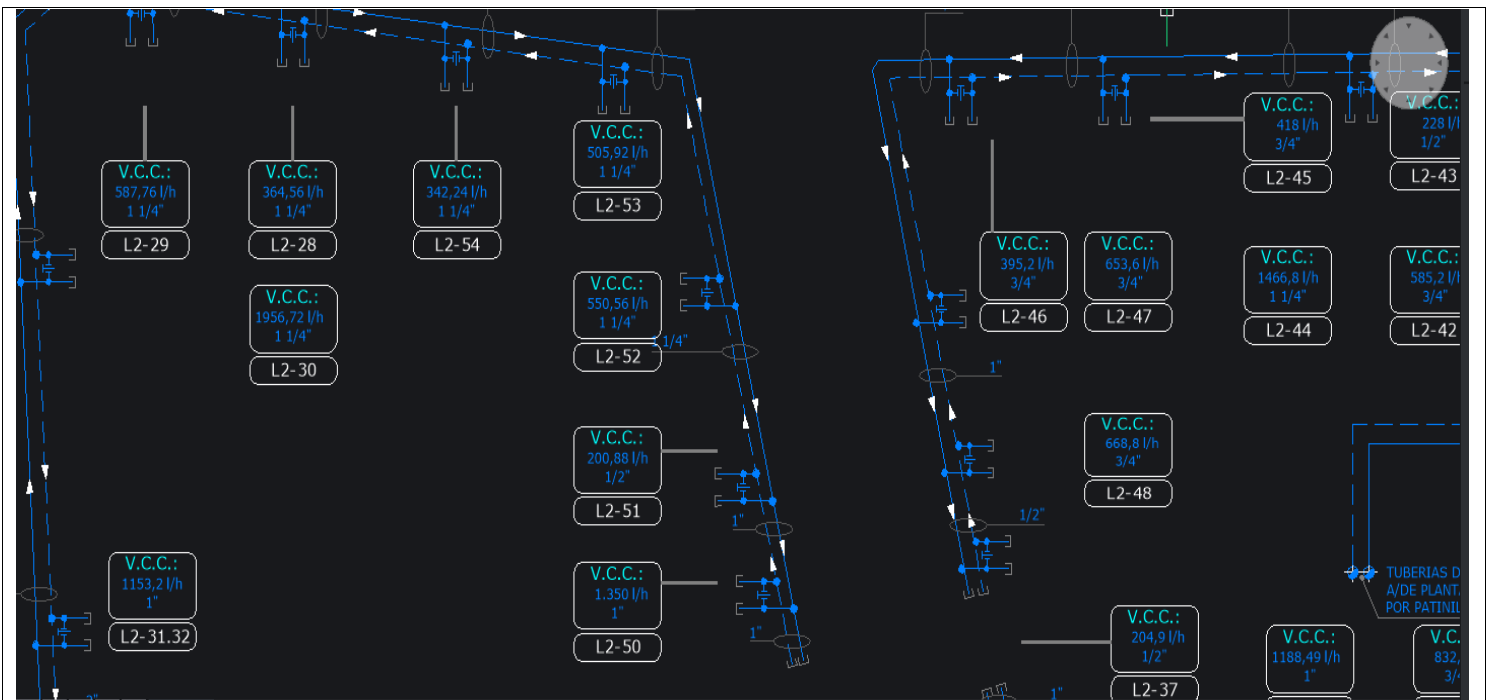


ESQUEMA SEGUNTA PLANTA ACOMETIDA DE AGUA

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	



**ESQUEMA DETALLE SEGUNTA PLANTA ACOMETIDA DE AGUA**

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

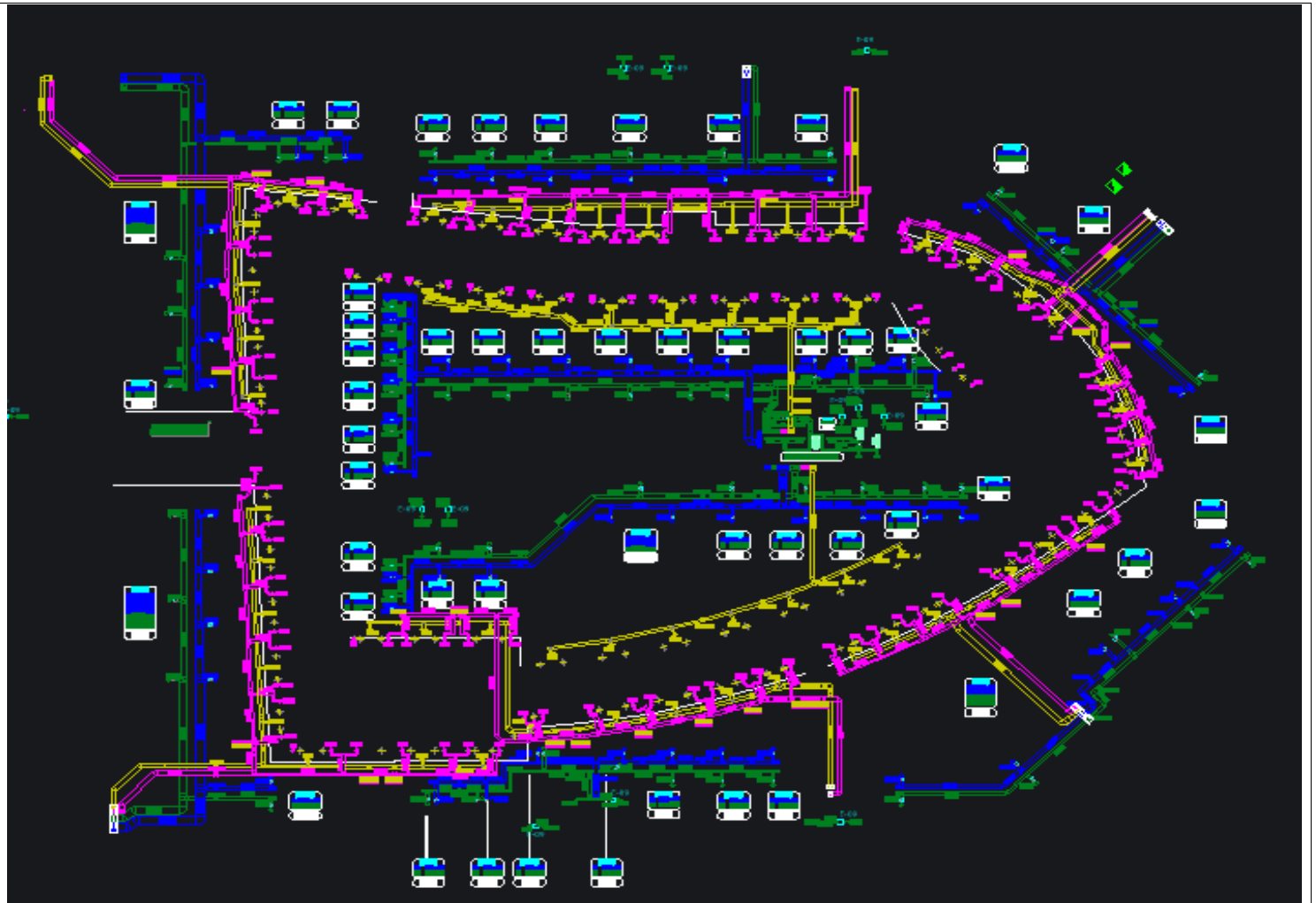
ESCALA

FECHA

ICAI

N/A

10/07/2020



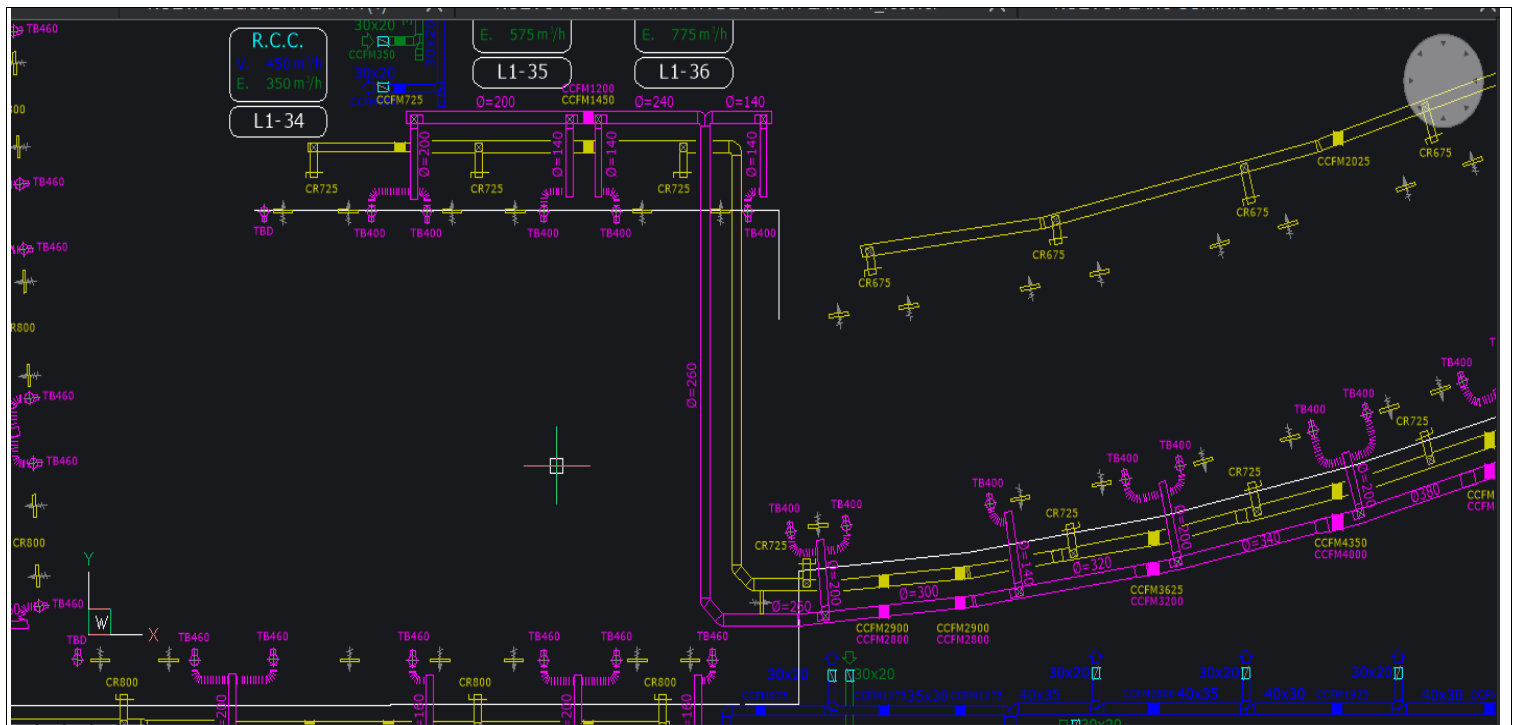
ESQUEMA PRIMERA PLANTA VENTILACIÓN

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	





**ESQUEMA DETALLE PRIMERA PLANTA VENTILACIÓN**

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

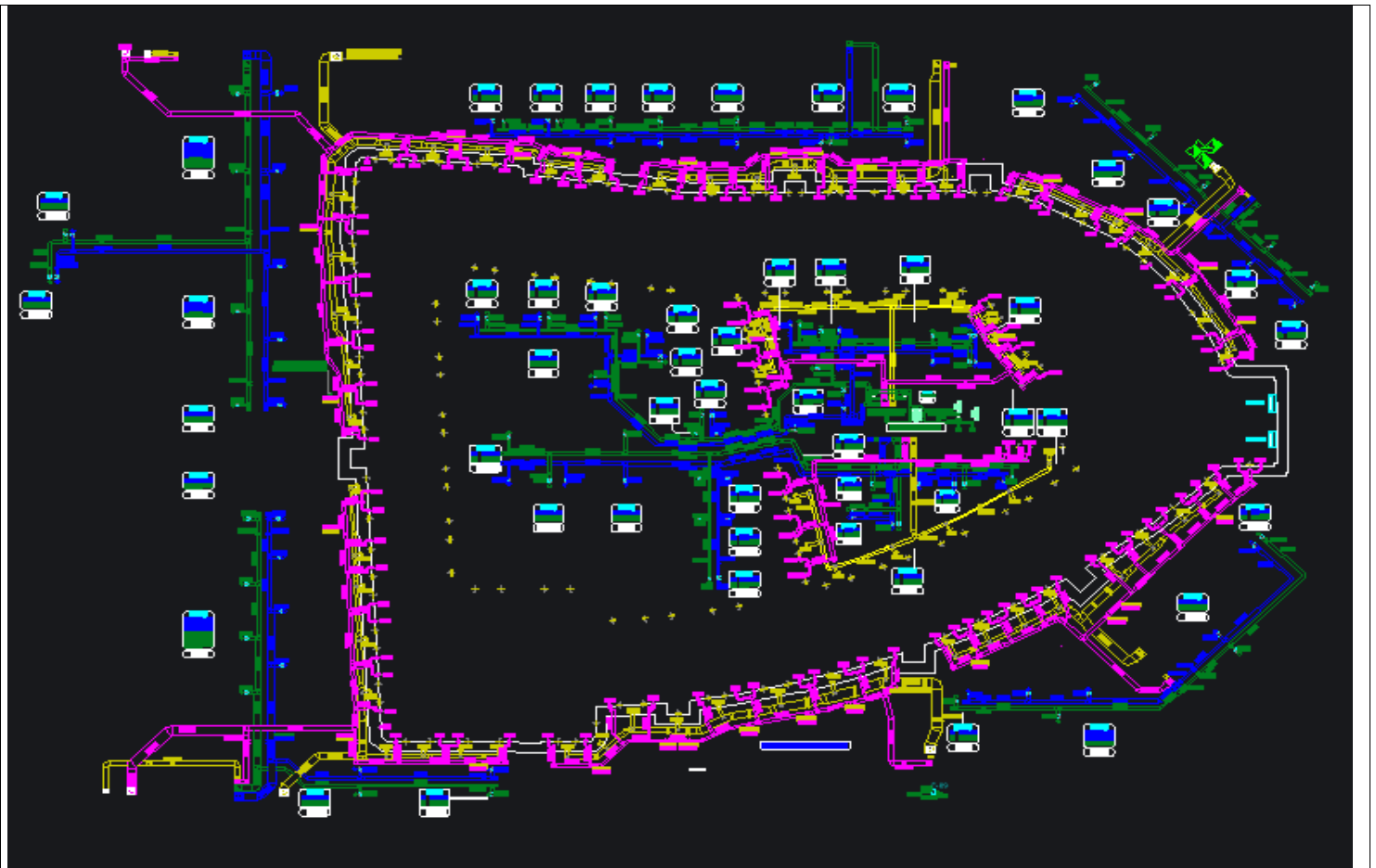
ESCALA

FECHA

ICAI

N/A

10/07/2020



ESQUEMA SEGUNDA PLANTA VENTILACIÓN

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

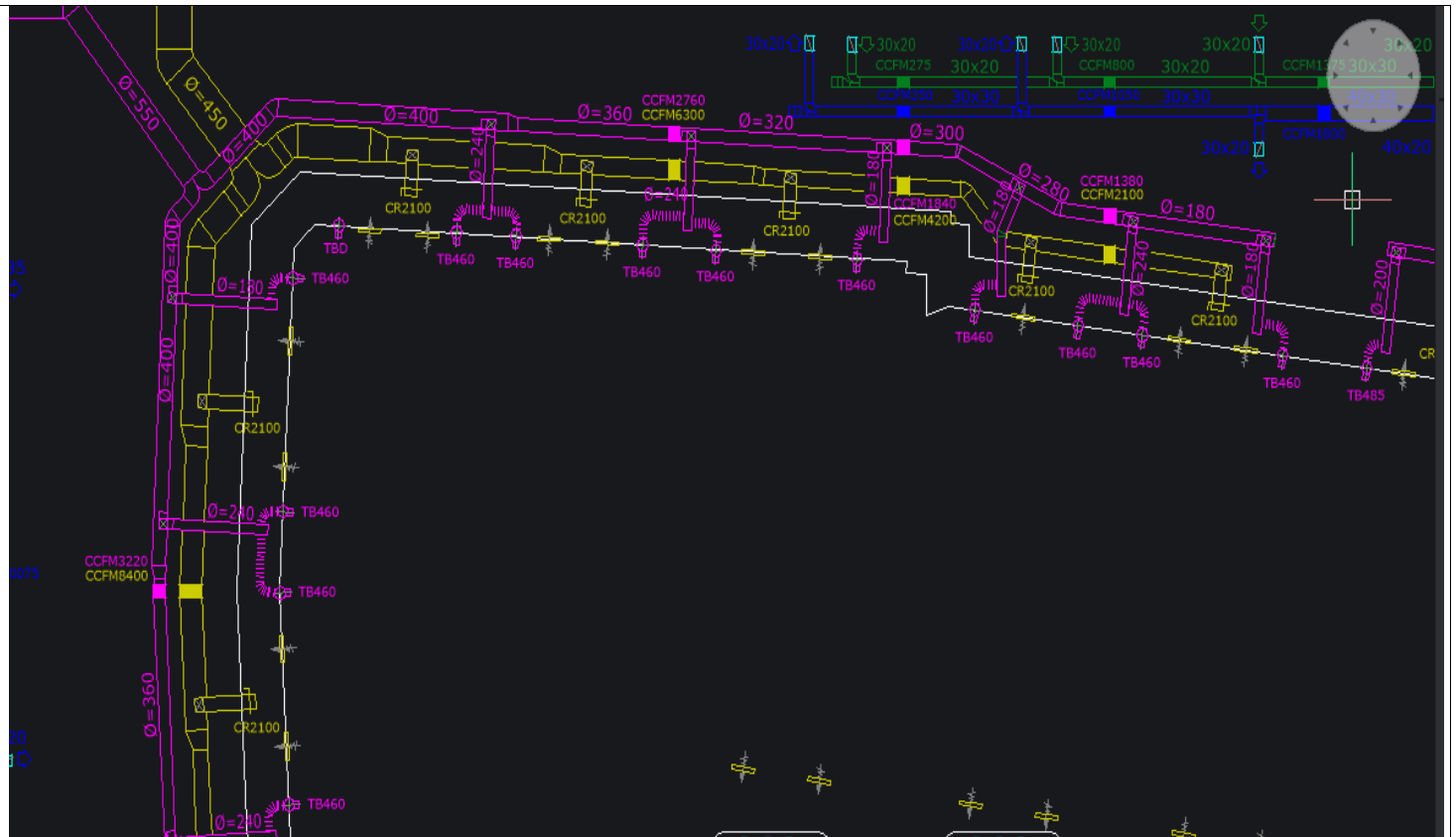
ESCALA

FECHA

ICAI

N/A

10/07/2020



**ESQUEMA DETALLE SEGUNDA PLANTA VENTILACIÓN**

Dibujado por: M.G.P.

Revisado por: J.A.H.B.

ESCALA	FECHA	ICAI
N/A	10/07/2020	