



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA

Autor: Álvaro Leis Hombre

Director: Javier Martín Serrano

Madrid

Julio 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

Climatización de un complejo acuático en Soria

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2021/22 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.: Álvaro Leis Hombre

Fecha: ...18.../ ...07.../ ...2022...

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Javier Martín Serrano

Fecha: ...18.../ ...07.../ ...2022...



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN
COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA

Autor: Álvaro Leis Hombre
Director: Javier Martín Serrano

Madrid
Julio 2022

CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA

Autor: Leis Hombre, Álvaro

Director: Martín Serrano, Javier

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar los elementos que componen el sistema de climatización (refrigeración y calefacción) de un complejo acuático en Soria. Se ha estudiado las condiciones exteriores e interiores para el cálculo de cargas de verano e invierno. Con estos resultados, se diseñó los diferentes sistemas de tuberías y conductos, además de la elección de los principales equipos necesarios. Para terminar, se procedió a realizar un presupuesto. En todo momento se consideró y respetó la norma vigente.

Palabras clave: Cargas, refrigeración, calefacción, tuberías, conductos, ventilación.

1. Introducción

El complejo acuático se divide en cuatro plantas: un sótano, en la cuál se encuentran cuatro piscinas climatizadas además de locales para usos varios; una planta baja, dedicada a tareas de administración; una primera y segunda, dónde se realizan diversas actividades físicas. En total, se cuenta con una instalación de 5904 m², con capacidad máxima para 800 personas.

2. Metodología

El objetivo de este proyecto es el diseño de una instalación capaz de mantener unas condiciones interiores de temperatura y ambiente establecidos por la norma, procurando la mayor eficiencia energética posible.

Estas condiciones interiores de temperatura y ambiente son de 25°C en verano, 22°C en invierno y 50% de humedad, salvo en las piscinas, dónde se quiere 27°C y 65% de humedad. Para ello, el primer paso fue conocer las condiciones exteriores, en este caso, las condiciones climatológicas de Soria y estudiar dos regímenes: verano e invierno, cogiendo la temperatura más alta, dónde habría ganancias de calor en el interior, y la temperatura más baja, dónde habría pérdidas de calor. El segundo paso, fue el cálculo de cargas de cada uno de los locales teniendo en cuenta factores como los cerramientos, ocupación, iluminación y aplicación, entre otros.

Después se procedió a calcular los caudales de aire exterior necesarios para climatizar y ventilar cada uno de los locales según la norma. Además de los caudales de deshumidificación en la zona de piscinas.

Por último, cabe mencionar que, debido a la presencia de piscinas, aseos y vestuarios, se calculó la demanda de agua caliente sanitaria (ACS) que será usada en las dependencias anteriores y que será necesaria tratarla para prevenir enfermedades como la legionela.

Así pues, con todos los cálculos realizados, se dispuso a diseñar la instalación.

3. Descripción del sistema

El primer paso a la hora de diseñar fue dimensionar y trazar los conductos y tuberías, por dónde van a circular el aire y agua, respectivamente, que climatizarán y ventilarán la instalación. Para ello, se apoyó en hojas de cálculo aprobadas por la norma y cumpliendo siempre los criterios de velocidad y pérdida de carga limitados por la misma.

Cuando se ha realizado el diseño de conductos y tuberías, se dibujan los planos y se hace la selección de equipos.

El procedimiento seguido y los cálculos utilizados a la hora de seleccionar los equipos se detallan en la memoria a continuación. En resumen, la instalación estará formada por una enfriadora, encargada de la producción de agua fría, dos calderas, producción de agua caliente, cuatro deshumidificadores, para la climatización de las piscinas y equipos secundarios como bombas, extractores, termoventiladores y fan-coils. Todo ello estará alimentado a la red, pero siguiendo la norma, se añadirá una nueva fuente de energía, solar térmica, que ayudará a calentar el agua. Por otro lado, la instalación estará controlada por equipos de control automático.

El presupuesto total será de 798.956,52 €.

AIR – CONDITIONING OF AN AQUATIC COMPLEX IN SORIA

Author: Leis Hombre, Álvaro

Supervisor: Martín Serrano, Javier

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The aim of this project is to design the elements that belong to the air-conditioning system (refrigeration and heating) of an aquatic complex in Soria. External and internal conditions have been studied in search of the summer and winter loads. With these results, the different pipelines systems were designed, and the selection of the main equipment needed was done. Finally, the budget was made. The current rules were considered and always respected.

Keywords: Loads, refrigeration, heating, pipelines, air-conditioning.

1. Introduction

The aquatic complex is divided into four floors: a basement, in which there are four heated swimming pools as well as rooms for various uses; a ground floor, dedicated to administration tasks; a first and second floor, where various physical activities are carried out. In total, there is a 5904 m² facility, with a maximum capacity for 800 people.

2. Methodology

The objective of this project is the design of an installation capable of maintaining the indoor temperature and ambient conditions established by the standard, ensuring the highest possible energy efficiency.

These indoor temperature and ambient conditions are 25°C in summer, 22°C in winter and 50% humidity, except in the swimming pools, where 27°C and 65% humidity are desired. To do this, the first step was to know the external conditions, in this case, the weather conditions in Soria and to study two regimes: summer and winter, taking the highest temperature, where there would be heat gains in the interior, and the lowest temperature, where there would be heat losses. The second step was to calculate the loads of each of the premises, taking into account factors such as enclosures, occupancy, lighting and application, among others.

Then, we proceeded to calculate the outdoor air flow rates required to air-condition and ventilate each of the rooms according to the standard. In addition to the dehumidification flow rates in the swimming pool area.

Finally, it is worth mentioning that, due to the presence of swimming pools, toilets and changing rooms, the demand for domestic hot water (DHW) that will be used in the aforementioned rooms was calculated, which will need to be treated to prevent diseases such as legionella.

Thus, with all the calculations carried out, the installation was designed.

3. Description of the system

The first step in the design process was to dimension and lay out the ducts and pipes through which the air and water, respectively, that will air-condition and ventilate the installation will circulate. To do this, it was based on spreadsheets approved by the standard and always complying with the criteria of velocity and pressure drop limited by the same.

When the design of ducts and pipes has been carried out, the plans are drawn and the selection of equipment is made.

The procedure followed and the calculations used to select the equipment are detailed in the report below. In summary, the installation will consist of a chiller, responsible for the production of cold water, two boilers, hot water production, four dehumidifiers, for the air conditioning of the swimming pools and secondary equipment such as pumps, extractors, thermo-fans and fan coils. All of this will be fed into the network, but following the standard, a new energy source will be added, solar thermal, which will help to heat the water. In addition, the installation will be controlled by automatic control equipment.

The total budget will be €798.956,52.

ÍNDICE

Capítulo 1. MEMORIA	1
1.1 OBJETO Y MOTIVACIÓN	1
1.2 NORMAS Y REGLAMENTO	1
1.3 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	2
1.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
1.5 CONDICIONES EXTERIORES.....	7
1.6 CONDICIONES INTERIORES.....	8
1.6.1 Temperaturas y humedades objetivo	8
1.6.2 Coeficientes de transmisión.....	9
1.6.3 Ventilación.....	10
1.6.4 Ocupación	10
1.6.5 Cargas internas.....	11
1.7 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	11
1.7.1 Introducción al cálculo de cargas térmicas	11
1.7.2 Cargas térmicas en verano.....	12
1.7.3 Cargas térmicas en invierno	15
1.7.4 Detalle cargas térmicas en piscinas.....	16
1.7.5 Resultado cargas térmicas por planta.....	18
1.8 CAUDALES DE AIRE EXTERIOR POR ZONAS	22
1.9 PRODUCCIÓN DE ACS	24
1.10 CAUDAL DE DESHUMIDIFICACIÓN.....	25
1.11 APORTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR	25
1.12 RED DE CONDUCTOS	26
1.13 RED DE TUBERÍAS	26
1.14 SELECCIÓN DE EQUIPOS.....	28
1.14.1 Introducción	28
1.14.2 Producción frío.....	28
1.14.3 Producción calor	29
1.14.4 Deshumidificadores.....	30
1.14.5 Bombas	30

1.14.6 Extractores	31
1.14.7 Intercambiadores de calor.....	31
1.14.8 Termoventiladores.....	31
1.14.9 Producción y almacenamiento de ACS	32
1.15 ESQUEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO	32
Capítulo 2. ANEXOS.....	34
2.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	34
2.2 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS EN VERANO	35
2.2.1 PLANTA PISCINAS.....	35
2.2.2 PLANTA UTA-ADMINISTRACIÓN	63
2.2.3 PLANTA PRIMERA.....	79
2.2.4 PLANTA SALA CICLO.....	82
2.3 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO	83
2.3.1 PLANTA PISCINAS.....	83
2.3.2 PLANTA UTA-ADMINISTRACIÓN	111
2.3.3 PLANTA PRIMERA.....	127
2.3.4 PLANTA SALA CICLO.....	130
2.4 DETALLE CARGAS TÉRMICAS EN PISCINAS.....	130
2.4.1 PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN	130
2.4.2 PÉRDIDAS POR RENOVACIÓN.....	131
2.5 HOJAS UTILIZADAS EN DISEÑO DE CONDUCTOS Y TUBERÍAS.....	131
2.6 CATÁLOGOS DE EQUIPOS SELECCIONADOS	131
Capítulo 3. PLANOS	132
3.1 ESQUEMA PRINCIPIO FRIO	132
3.2 ESQUEMA PRINCIPIO CALOR.....	132
3.3 RED DE CONDUCTOS	132
3.3.1 IMPULSIÓN	132
3.3.2 EXTRACCIÓN.....	132
3.4 RED DE TUBERÍAS	132
3.5 INSTALACIÓN SOLAR.....	132
Capítulo 4. PRESUPUESTO	133
4.1 CLIMATIZACIÓN	133

4.2	CALEFACCIÓN	143
4.3	SOLAR.....	144
4.4	VENTILACIÓN	145
4.5	CONTROL	148
4.6	TOTAL	152
Capítulo 5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....		153
5.1	GENERALIDADES.....	153
5.1.1	<i>Finalidad del pliego de condiciones.....</i>	<i>153</i>
5.1.2	<i>Conceptos comprendidos.....</i>	<i>153</i>
5.1.3	<i>Conceptos no comprendidos.....</i>	<i>155</i>
5.1.4	<i>Interpretación del proyecto</i>	<i>157</i>
5.1.5	<i>Coordinación del proyecto.....</i>	<i>157</i>
5.1.6	<i>Modificaciones al proyecto</i>	<i>158</i>
5.1.7	<i>Inspecciones</i>	<i>159</i>
5.1.8	<i>Calidades.....</i>	<i>159</i>
5.1.9	<i>Reglamentación de obligado cumplimiento</i>	<i>161</i>
5.1.10	<i>Documentación gráfica</i>	<i>162</i>
5.1.11	<i>Documentación final de obra</i>	<i>163</i>
5.1.12	<i>Garantías.....</i>	<i>164</i>
5.1.13	<i>Seguridad.....</i>	<i>164</i>
5.1.14	<i>Materiales complementarios comprendidos.....</i>	<i>165</i>
5.2	SISTEMAS Y MATERIALES	168
5.2.1	Tuberías.....	168
5.2.2	Valvulería en redes de agua.....	184
5.2.3	Colectores en redes de agua.....	191
5.2.4	Aislamientos conformados flexibles	193
5.2.5	Forros de aluminio	194
5.2.6	Conductos y chimeneas	195
5.2.7	Equipos.....	221
5.2.8	Mediciones a realizar	294
5.2.9	Recepciones de obra.....	301

Capítulo 1. MEMORIA

1.1 OBJETO Y MOTIVACIÓN

El objetivo de este proyecto consiste en la climatización de un complejo acuático en Soria. Para ello, se tendrá en cuenta las características del edificio (iluminación, ocupación, cerramientos...), las condiciones climatológicas exteriores y el uso de cada uno de los diferentes locales para conseguir cierta temperatura y humedad relativa.

Se tratarán varios aspectos como el estudio de planos, cálculos de cargas, diseño de conductos y tuberías, que suponen además un espacio de aprendizaje. Posteriormente a este estudio, se elegirá y escogerá un listado de equipos necesarios, poniendo especial enfoque a la efectividad de estos, para finalmente dar con un presupuesto.

La motivación principal del trabajo consiste, como se ha mencionado antes, en profundizar en el estudio, desarrollo y diseño de aquellos elementos que componen los sistemas de climatización de un complejo acuático. Además de mejorar mi conocimiento a la hora de interpretar planos, el manejo de programas de diseño gráfico y la norma aplicada.

Para terminar, cabe mencionar que todo el proyecto respetará el marco legal vigente plasmado en las normativas y leyes de climatización y edificación.

1.2 NORMAS Y REGLAMENTO

La normativa que se aplicará a este proyecto se encuentra dentro del Código Técnico de Edificación (CTE), publicado en Marzo 2013, en el Documento Básico DB-HE Ahorro de energía.

Este DB tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

- HE 1: Limitación de demanda energética.
- HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE), aprobado por el Consejo de Ministros en el Real Decreto 1027/2007 el 20 de Julio de 2007.
- HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Asimismo, en este proyecto se ha hecho uso de documentos aceptado por el CTE como:

- Guía Técnica. Condiciones climáticas exteriores de proyecto.

1.3 ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los objetivos de Desarrollo Sostenible son una llamada de Naciones Unidas a todos los países con el objetivo de combatir los grandes desafíos a los que la humanidad se expone y garantizar que las generaciones futuras satisfagan sus necesidades.

Es necesario mencionar que el fin principal de este proyecto es realizar una obra de ingeniería para mejorar la comodidad y el bienestar de las personas que van a utilizar este complejo acuático, mientras que se contribuye al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento. El agua tratada por las máquinas debe ser apto para el consumo humano, por ejemplo, de una calidad A1 (sometida a un tratamiento físico simple y una desinfección) de acuerdo con el RD 927/1988.

- Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante. El proyecto se resume en este objetivo porque precisamente se quiere satisfacer las condiciones con el menor coste posible, por tanto, con el gasto mínimo de energía y con el añadido de no producir contaminantes. Para ello, se calculará la potencia calorífica necesaria por cada estancia y cada condición con el fin de no desechar ningún tipo de energía.
- Objetivo 12: Producción y consumo responsables. Como se ha comentado en el objetivo 7, los equipos elegidos al final de este proyecto procurarán ser de gran rendimiento y duraderos para poner fin al consumo innecesario de recursos.
- Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres. En relación con los objetivos anteriormente tratados, se ha mencionado ya que el rendimiento y la producción de contaminantes por parte de los equipos se tendrán en cuenta para que estos últimos sean lo menor posible y así no perjudicar más a la vida de los ecosistemas terrestres.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

La instalación a climatizar es un edificio singular de planta rectangular que consta de cuatro plantas distribuidos de la forma siguiente:

- **PISCINAS:** La planta sótano, denominada piscinas, se compone de 28 locales, de los cuales cuatro son las piscinas dónde se realiza la actividad principal de la instalación.

PLANTA - PISCINAS	
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)
1 ZONA APRENDIZAJE	548,3
2 CHAPOTEÓ	294,5
3 COMPETICIÓN	1002,3
4 SPA	450
5 BOTIQUÍN	14,9
6 VESTÍBULOS	62,2
7 ASEOS PISCINAS	40,3
8 VESTUARIO MASCULINO PISCINA	74,6
9 VESTUARIO FEMENINO PISCINA	69,8
10 VESTUARIO INFANTIL	42,7
11 VESTUARIO MINUSVÁLIDOS	23,9
12 VESTUARIO MASCULINO SPA	56
13 VESTUARIO FEMENINO SPA	56
14 CHORRO JET	7,8
15 BAÑERA HIDROMASAJE	9
16 BAÑERA NEO	9
17 ENVOLVIMIENTOS	8,9
18 DUCHA VICHY 1	9,6
19 DUCHA VICHY 2	9,6
20 ESTÉTICA	8,8
21 ESTÉTICA FACIAL	8,8
22 RECEPCIÓN Y RELAX	80
23 ESTÉTICA CORPORAL	9
24 MASAJE	8,2
25 SOLARIUM HORIZONTAL	8,2
26 SOLARIUM VERTICAL	8,2
27 MÉDICO	12,6
28 VESTUARIO PERSONAL	45,6
TOTAL	2978,8

Ilustración 1 Superficies locales Planta Piscinas

- **UTA-ADMINISTRACIÓN:** La planta baja y de acceso al edificio, la forman 16 locales, muchos de ellos con cerramiento de cristal, que será un factor importante a la hora del cálculo de cargas.

PLANTA - UTA-ADMINISTRACIÓN	
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)
1 FISIOTERAPIA	20,3
2 MED DEPORTIVA	27
3 DESPACHO	15,5
4 DESPACHO 2	15,5
5 DESPACHO 3	15,5
6 ASEOS PLANTA BAJA	17,5
7 DESPACHO 4	20,5
8 SALA DE REUNIONES	20,5
9 DESPACHO 5	15,5
10 ASEOS PLANTA BAJA Y MINUS	47,5
11 AULA FORMACIÓN	45,4
12 ADMINISTRACIÓN	27
13 SALA DE COORDINADORES	31,5
14 TIENDA	39
15 PARQUE INFANTIL	77
16 VESTÍBULO PLANTA BAJA	490
TOTAL	925,2

Ilustración 2 Superficie locales Planta UTA - ADMINISTRACIÓN

- **PRIMERA:** La planta primera, se compone de tres locales.

PLANTA - PRIMERA	
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)
1 GIMNASIO	1050
2 SALA COLECTIVA 1	260
3 SALA COLECTIVA 2	420
TOTAL	1730

Ilustración 3 Superficies locales Planta Primera

- **SALA CICLO:** La sala ciclo, se encuentra en la altura superior.

PLANTA - SALA CICLO	
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)
1 SALA CICLO	270
TOTAL	270

Ilustración 4 Superficie local Planta Sala Ciclo

Se han considerado los pasillos, escaleras y almacenas como estancias no climatizadas.

El horario de funcionamiento de las instalaciones será de 8:00 a 22:00 de lunes a domingo, incluidos festivos, resultando en 420 horas mensuales y 5110 horas anuales.

1.5 CONDICIONES EXTERIORES

Antes de comenzar el cálculo de cargas que deberán satisfacer los equipos que permitirán climatizar el edificio se debe tener en cuenta las condiciones exteriores en las que se encuentra nuestro complejo acuático.

Para el cálculo se seleccionará el momento más desfavorable posible: para la refrigeración, elegiremos la época más calurosa del año, y para la calefacción, la época más fría. Con ello se tomará la información recopilada en la *Guía técnica. Condiciones climáticas exteriores de proyecto, en el apartado 6. Datos de Estaciones. (págs. 108-109)* correspondiente a la estación meteorológica de Soria y aplicando la norma UNE 100-001 para la hora de cálculo se tiene:

Altitud	1063 m
Intensidad y dirección de los vientos dominantes	2,67 m/s (sin dirección dominante)
Condiciones de calefacción (Temperatura mínima registrada)	

Temperatura seca invierno	-7°C
Condiciones de refrigeración (15 de Julio 15:00)	
Temperatura seca verano	29°C
Humedad relativa exterior	45%
Temperatura húmeda verano	20,3°C

Tabla 1 Condiciones exteriores de Soria

Se establece acorde a la Norma Básica de la Edificación NBE CT-79 en su artículo 14º la temperatura del terreno para la localidad de 8°C.

1.6 CONDICIONES INTERIORES

1.6.1 TEMPERATURAS Y HUMEDADES OBJETIVO

Según el apartado *IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa del RITE* se establece los siguientes valores:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 2 Condiciones interiores de diseño según RITE

Para la facilitar el cálculo de cargas se ha establecido las siguientes temperaturas y humedades objetivo:

		PISCINAS	RESTO DE LOCALES
VERANO	Temperatura (°C)	27 °C	25 °C
	Humedad relativa (%)	65%	50%
INVIERNO	Temperatura (°C)	27 °C	22 °C
	Humedad relativa (%)	65%	50%

Tabla 3 Temperaturas y humedades objetivo

1.6.2 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

Los coeficientes de transmisión térmica característicos de cada uno de los cerramientos que limiten cada uno de los locales y los cuáles influirán a la hora del cálculo de cargas se detallan a continuación:

FACTOR DE GANANCIA SOLAR (FGS)	0,48
CRISTALES	2,60 kcal/h*m ² *K
MUROS INTERIORES	0,65 kcal/h*m ² *K
TABIQUES	1,2 kcal/h*m ² *K
TEJADOS	0,46 kcal/h*m ² *K
SUELOS INTERIORES	1,1 kcal/h*m ² *K
SUELOS EXTERIORES	1,1 kcal/h*m ² *K
TECHOS	2,02 kcal/h*m ² *K

PUERTAS	2 kcal/h*m ² *K

Tabla 4 Coeficientes de transmisión de los cerramientos

1.6.3 VENTILACIÓN

El apartado IT 1.1.4.2.2. *Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios* del RITE, exige que se deben climatizar los locales con una calidad y un caudal de aire exterior:

LOCALES	CALIDAD	CAUDAL (dm ³ /s por persona)
PISCINAS	IDA 2	12,5
RESTO	IDA 3	8

Tabla 5 Caudales de aire exterior en dm³/s por persona

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción a los locales, teniendo en cuenta para la ubicación de tomas la dirección de los vientos dominantes.

1.6.4 OCUPACIÓN

El número máximo de ocupantes de cada local queda especificado en el Capítulo 2. ANEXOS 2.1. Cálculo de las cargas térmicas en verano, donde también se define el calor sensible y latente metabólico en función del nivel de actividad que desempeñan en cada uno de los locales, se distinguen dos tipos de actividad:

SENTADOS, TRABAJO MUY LIGERO	Calor sensible metabólico	60 kcal/h por persona
	Calor latente metabólico	40 kcal/h por persona
TRABAJO PENOSO	Calor sensible metabólico	132 kcal/h por persona

	Calor latente metabólico	233 kcal/h por persona

Tabla 6 Calor metabólico de los ocupantes en función de la actividad

1.6.5 CARGAS INTERNAS

En este apartado se detallan algunos de los parámetros adicionales necesarios para el cálculo de cargas térmicas de verano:

ALUMBRADO (W/m²)	*
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25
APLICACIONES (W/m²)	20
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10

Tabla 7 Parámetros adicionales cargas internas

* Entre 20 y 30 en función del local y del tipo de iluminación.

1.7 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

1.7.1 INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Una vez descritas las condiciones exteriores e interiores en las que se encuentra la instalación se desea conocer las ganancias o pérdidas de calor, en invierno y verano, respectivamente, para luego determinar qué equipos necesitamos en nuestro sistema de climatización. Este proceso se conoce como el cálculo de cargas térmicas.

Para ello, como se ha dicho anteriormente, nos ponemos en las situaciones más desfavorables, cogiendo la temperatura más alta para el régimen de verano y la más baja para el invierno.

1.7.2 CARGAS TÉRMICAS EN VERANO

En primer lugar, se procede al cálculo de cargas térmicas en verano que se verán influenciadas por agentes externos e internos. Asimismo, distinguiremos dos tipos de cargas: sensible, que provoca una variación en la temperatura y latente, debida al cambio en la humedad en el ambiente. La carga térmica total será la suma de las dos.

A continuación, se detallará las ecuaciones empleadas para determinar las cargas térmicas:

Cargas por radiación

Este tipo de cargas vienen debida a la incidencia de los rayos del sol sobre los cristales.

$$Q_{CRISTAL} = Sup_{CRISTAL} * G * FGS$$

- $Q_{CRISTAL}$: Carga térmica en kcal/h
- $Sup_{CRISTAL}$: Superficie de cristal en m^2
- G: Ganancia solar. Depende de orientación del cristal
- FGS: Factor de Ganancia Solar. Valor 0,48 definido en apartado 1.5.2.

Cargas por transmisión

Este tipo de cargas se produce cuando dos locales se encuentran a distinta temperatura.

$$Q = S * K * \Delta T_{EQ}$$

- $Q_{TRANSMISIÓN}$: Carga térmica a través de muro o techo exterior en kcal/h
- S: Superficie del cerramiento en m^2
- K: Coeficiente de transmisión de calor del cerramiento. Valores definidos en 1.5.2.
- ΔT_{EQ} : Incremento de temperatura entre los dos locales.

Si el local se encuentra el contacto con el exterior el valor de ΔT_{EQ} es:

$$\Delta T_{EQ} = a * \Delta T_{ES} + b * \frac{R_s}{R_m} * (\Delta T_{EM} - \Delta T_s)$$

- ΔT_{EQ} : Incremento de temperatura entre el local y el exterior
- a: Factor de corrección
- ΔT_{ES} : Incremento de temperatura a la sombra.
- b: Factor de color.
- R_s : Radiación solar máxima.
- R_m : Radiación solar mínima.
- ΔT_{EM} : Incremento de temperatura al sol.

Cargas por ocupantes

Como se desconoce el número de gente exacto en cada momento, se realiza el cálculo para el número máximo de ocupantes de cada local especificado en el apartado de Capítulo 2. ANEXOS 2. Cálculo de cargas térmicas en verano.

$$Q_{OCUPACIÓN}^{SENSIBLE} = N * Q_{SENSIBLE}$$

$$Q_{OCUPACIÓN}^{LATENTE} = N * Q_{LATENTE}$$

- N: Número máximo de ocupantes por local.
- $Q_{SENSIBLE}$: Carga térmica metabólica sensible por persona. Depende de la actividad. Definido en apartado 1.5.4.
- $Q_{LATENTE}$: Carga térmica metabólica latente por persona. Depende de la actividad. Definido en apartado 1.5.4

Cargas por iluminación

$$Q_{ILUMINACIÓN} = 0,86 * N * S * F_{alm} * A * F_s$$

- $Q_{ILUMINACIÓN}$: Carga térmica debida a la iluminación en kcal/h

- N: Nivel de iluminación en W/m². Definido en apartado 1.5.5.
- S: Superficie del local en m²
- Falm: Factor de almacenamiento
- A: Factor del tipo de iluminación (1/1,25)
- Fs: Factor de simultaneidad

Nota: Para pasar de W/m² a kcal/h*m², hay que multiplicar por 0,86.

Cargas por equipos

$$Q_{EQUIPOS} = 0,86 * S * Q_{APLICACIONES}$$

- Q_{EQUIPOS}: Carga térmica en kcal/h.
- S: Superficie del local en m²
- Q_{APLICACIONES}: Carga térmica en W/m². Definido en apartado 1.5.2.

Nota: Para pasar de W/m² a kcal/h*m², hay que multiplicar por 0,86.

Cargas por ventilación

$$Q_{VENTILACIÓN}^{SENSIBLE} = 0,3 * V * (Text - Tint)$$

$$Q_{VENTILACIÓN}^{LATENTE} = 0,72 * V * (Text - Tint)$$

- Q_{VENTILACIÓN}: Carga térmica en kcal/h
- V: caudal de aire exterior en m³/s

Cargas por infiltración

Se producen cuando hay una diferencia entre el caudal de ventilación y caudal de aire exterior del local.

$$Q_{INFILTRACIÓN} = 0,3 * S * Vir * (Text - Tint)$$

- Q_{INFILTRACIÓN}: Carga térmica kcal/h

- S: Superficie ventana o puerta
- Vir: Caudal de infiltración en m³/s

$$V_{ir} = \frac{V_{ip} * P}{100 * n}$$

$$P = h * d * v^2$$

- P: diferencia de presión real producida por el viento en Pa
- b: 0,94
- d: 1,293 kg/m³
- v: velocidad del viento, m/s
- Vip: Caudal de infiltración para una diferencia de presión de 100 Pa
- n: 1,5

1.7.3 CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO

Para el cálculo de cargas de invierno, se prescinde de los agentes internos como la iluminación, equipos y ocupación ya que aportan calor al local, por tanto, se tiene en cuenta solamente los agentes externos como la orientación, la radiación y transmisión de los cerramientos, además de la ventilación.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

$$Q_{PROPIA} = S * K * \Delta T * F_v * ORI$$

- Q_{PROPIA}: Carga térmica propia del local en kcal/h
- S: Superficie del local en m²
- K: Coeficiente del cerramiento. Definido en 1.5.2.
- ΔT: Incremento de temperatura
- F_v: Factor viento.
- ORI: Factor orientación.

$$Q_{VENTILACIÓN} = 0,3 * V * \Delta T$$

- $Q_{\text{VENTILACIÓN}}$: Carga térmica debida a ventilación en kcal/h
- V : Caudal de aire exterior en m^3/s
- ΔT : Incremento de temperatura

1.7.4 DETALLE CARGAS TÉRMICAS EN PISCINAS

Además de mantener 27°C y 65% de humedad en los locales que hay piscinas, es necesario saber el calor que hay que suministrar a éstas para mantenerlas a una temperatura no inferior a 3°C con respecto al ambiente ya que hay riesgo de evaporación excesiva, por ello se escoge como temperatura del agua 25°C . Estas pérdidas son las mismas para invierno que para verano y habrá que sumarlas a las calculadas en apartados anteriores.

Pérdidas por evaporación

De las diversas ecuaciones para el cálculo de pérdidas por evaporación se ha escogido la de Bernier para piscinas cubiertas:

$$Q_{\text{EVAPORACIÓN}} = 0,86 * Me * Cv$$

- $Q_{\text{EVAPORACIÓN}}$: Carga térmica en kcal/h
- Me : Caudal de agua evaporada en kg/h.
- Cv : Entalpía de evaporación del agua ($680 \text{ W}\cdot\text{h}/\text{kg}$)

$$Me = S * [(16 + 133 * n) * (We - Ha * Was)]$$

- We : Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua (25°C)
- Was : Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura ambiente (27°C)
- Ha : Humedad del aire ambiente (65%)
- n : Número de bañistas por m^2 .
- S : Superficie de la piscina en m^2

T °C	Humedad absoluta: W (Kg AGUA / Kg AIRE)
20	0,0147
21	0,0155
22	0,0165
23	0,0177
24	0,0187
25	0,0200
26	0,0213
27	0,0225
28	0,0240
29	0,0255
30	0,0270

Tabla 8 Humedad absoluta del aire saturado

Pérdidas por renovación

La normativa exige la renovación del agua de la piscina por razones higiénicas (5% volumen del vaso al día); esto provoca una gran pérdida de calor. Es obvio que el tamaño de estas pérdidas depende de la temperatura del agua de la red y de la piscina.

Se puede calcular el calor cedido por la renovación del agua mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{RENOVACIÓN} = 0,86 * 0,025 * V * \rho_{AGUA} * Ce * (Tag - Tred) * \frac{1}{24}$$

- $Q_{RENOVACIÓN}$: Carga térmica por renovación de agua de las piscinas en kcal/h.
- V: Volumen de agua de las piscinas en m³
- ρ_{AGUA} : Densidad del agua: 1000 kg/m³
- Ce: Calor específico del agua: 1,16 W*h/kg*°C
- Tag: Temperatura agua piscina: 25°C
- Tred: Temperatura mínima agua red: (12°C verano / 5°C invierno).

1.7.5 RESULTADO CARGAS TÉRMICAS POR PLANTA

Analizando los apartados anteriores se llega a que las contribuciones de las cargas térmicas en verano e invierno son las siguientes:

$$Q_{VERANO} = Q_{VERANO}^{SENSIBLE} + Q_{VERANO}^{LATENTE}$$

$$Q_{VERANO}^{SENSIBLE} = Q_{RADIACIÓN} + Q_{TRANSMISIÓN} + Q_{OCUPACIÓN}^{SENSIBLE} + Q_{ILUMINACIÓN} + Q_{VENTILACIÓN}^{SENSIBLE} + Q_{EQUIPOS}$$

$$Q_{VERANO}^{LATENTE} = Q_{OCUPACIÓN}^{LATENTE} + Q_{VENTILACIÓN}^{LATENTE} + Q_{INFILTRACIÓN} + (Q_{EVAPORACIÓN} + Q_{RENOVACIÓN}^{VERANO})$$

$$Q_{INVIERNO} = Q_{TRANSMISIÓN} + Q_{VENTILACIÓN} + (Q_{RENOVACIÓN}^{INVIERNO})$$

Nota: En (-) se encuentran las contribuciones que solo se tendrán en cuenta en las cuatro piscinas.

A continuación, se adjuntan los resultados de las cargas térmicas en verano e invierno por planta:

PLANTA - PISCINAS			
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA VERANO (kCal/h)	CARGA INVIERNO (kCal/h)
1 ZONA APRENDIZAJE	548,3	99417,14759	142590,1023
2 CHAPOTE	294,5	60616,36697	70996,7128
3 COMPETICIÓN	1002,3	236311,9649	292688,0999
4 SPA	450	89821,7855	103362,1605
5 BOTIQUÍN	14,9	1196	1386
6 VESTÍBULOS	62,2	4548	4539
7 ASEOS PISCINAS VESTUARIO MASCULINO	40,3	3668	3652
8 PISCINA	74,6	5710	8281
9 VESTUARIO FEMENINO PISCINA	69,8	5267	5626
10 VESTUARIO INFANTIL	42,7	3413	3574
11 VESTUARIO MINUSVÁLIDOS	23,9	1923	2304
12 VESTUARIO MASCULINO SPA	56	4634	4205
13 VESTUARIO FEMENINO SPA	56	4634	4205
14 CHORRO JET	7,8	775	810
15 BAÑERA HIDROMASAJE	9	850	908
16 BAÑERA NEO	9	852	914
17 ENVOLVIMIENTOS	8,9	849	914
18 DUCHA VICHY 1	9,6	858	911
19 DUCHA VICHY 2	9,6	883	911
20 ESTÉTICA	8,8	852	933
21 ESTÉTICA FACIAL	8,8	852	933
22 RECEPCIÓN Y RELAX	80	6255	5779
23 ESTÉTICA CORPORAL	9	888	1062
24 MASAJE	8,2	831	922
25 SOLARIUM HORIZONTAL	8,2	831	941
26 SOLARIUM VERTICAL	8,2	831	941
27 MÉDICO	12,6	1281	1199
28 VESTUARIO PERSONAL	45,6	3161	3872
TOTAL	2978,8	542009,265	669359,0756

Tabla 9 Cargas térmicas PLANTA – PISCINAS

PLANTA - UTA-ADMINISTRACIÓN			
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA VERANO (kCal/h)	CARGA INVIERNO (kCal/h)
1 FISIOTERAPIA	20,3	1639	1905
2 MED DEPORTIVA	27	1875	2267
3 DESPACHO	15,5	1424	1849
4 DESPACHO 2	15,5	1424	1849
5 DESPACHO 3	15,5	1424	1849
6 ASEOS PLANTA BAJA	17,5	1438	1489
7 DESPACHO 4	20,5	2013	2242
8 SALA DE REUNIONES	20,5	2206	2492
9 DESPACHO 5	15,5	938	1707
10 ASEOS PLANTA BAJA Y MINUS	47,5	4430	4850
11 AULA FORMACIÓN	45,4	7212	8955
12 ADMINISTRACIÓN	27	2844	2824
13 SALA DE COORDINADORES	31,5	3446	3462
14 TIENDA	39	3660	3667
15 PARQUE INFANTIL	77	6970	6986
16 VESTÍBULO PLANTA BAJA	490	32643	29439
TOTAL	925,2	75586	77832

Tabla 10 Cargas térmicas PLANTA UTA-ADMINISTRACIÓN

PLANTA - PRIMERA			
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA VERANO (kCal/h)	CARGA INVIERNO (kCal/h)
1 GIMNASIO	1050	126655	66651
2 SALA COLECTIVA 1	260	18581	18709
3 SALA COLECTIVA 2	420	30338	27873
TOTAL	1730	175574	113233

Tabla 11 Cargas térmicas PLANTA PRIMERA

PLANTA - SALA CICLO			
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	CARGA VERANO (kCal/h)	CARGA INVIERNO (kCal/h)
1 SALA CICLO	270	25408	13957
TOTAL	270	25408	13957

Tabla 12 Cargas térmicas PLANTA SALA CICLO

PLANTA	SUPERFICIE (m ²)	CARGA VERANO (kCal/h)	CARGA INVIERNO (kCal/h)	CARGA VERANO (W)	CARGA INVIERNO (W)
PISCINAS	2978,8	542009,3	669359,1	630243,3	778324,5
UTA-ADMINISTRACIÓN	925,2	75586,0	77832,0	87890,7	90502,3
PRIMERA	1730	175574,0	113233,0	204155,8	131666,3
SALA CICLO	270	25408,0	13957,0	29544,2	16229,1
TOTAL	5904	818577	874381	951834	1016722

Tabla 13 Cargas térmicas por plantas

Nota: Para pasar de kcal/h a W hay que dividir por 0,86.

1.8 CAUDALES DE AIRE EXTERIOR POR ZONAS

Como ya se ha mencionado en el apartado 1.5.3. VENTILACIÓN, se hace uso del apartado IT 1.1.4.2.2. *Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios* del RITE que exige que se deben climatizar los locales con una calidad y un caudal de aire exterior. Con ello, determinamos los caudales de aire exterior necesario en función de su superficie y número de ocupantes, además hay que sumarle las infiltraciones de puertas y ventanas para obtener los caudales de ventilación, cuyo aporte de carga térmica ya se ha tenido en cuenta.

PLANTA - PISCINAS			m ³ /h		
LOCAL	SUPERFICIE (m ²)	PERSONAS	CAUDAL AIRE EXTERIOR	INFILTRACIONES	CAUDAL VENTILACION
1 ZONA APRENDIZAJE	548,3	70	3150	0	3150
2 CHAPOTEÓ	294,5	38	1710	0	1710
3 COMPETICIÓN	1002,3	145	6525	0	6525
4 SPA	450	45	2025	0	2025
5 BOTIQUÍN	14,9	3	86,4	0	86,4
6 VESTÍBULOS	62,2	8	230,4	35	265,4
7 ASEOS PISCINAS	40,3	8	230,4	0	230,4
8 VESTUARIO MASCULINO PISCINA	74,6	16	460,8	0	460,8
9 VESTUARIO FEMENINO PISCINA	69,8	14	403,2	0	403,2
10 VESTUARIO INFANTIL	42,7	7	201,6	0	201,6
11 VESTUARIO MINUSVÁLIDOS	23,9	4	115,2	0	115,2
12 VESTUARIO MASCULINO SPA	56	10	288	0	288
13 VESTUARIO FEMENINO SPA	56	10	288	0	288
14 CHORRO JET	7,8	2	57,6	0	57,6
15 BAÑERA HIDROMASAJE	9	2	57,6	0	57,6
16 BAÑERA NEO	9	2	57,6	0	57,6
17 ENVOLVIMIENTOS	8,9	2	57,6	0	57,6
18 DUCHA VICHY 1	9,6	2	57,6	0	57,6
19 DUCHA VICHY 2	9,6	2	57,6	0	57,6
20 ESTÉTICA	8,8	2	57,6	3	60,6
21 ESTÉTICA FACIAL	8,8	2	57,6	0	57,6
22 RECEPCIÓN Y RELAX	80	12	345,6	0	345,6
23 ESTÉTICA CORPORAL	9	2	57,6	0	57,6
24 MASAJE	8,2	2	57,6	0	57,6

25 SOLARIUM HORIZONTAL	8,2	2	57,6	0	57,6
26 SOLARIUM VERTICAL	8,2	2	57,6	0	57,6
27 MÉDICO	12,6	3	86,4	0	86,4
28 VESTUARIO PERSONAL	45,6	6	172,8	0	172,8

Tabla 14 Caudales de aire exterior por locales en PLANTA – PISCINAS

PLANTA - UTA-ADMINISTRACIÓN			m³/h		
LOCAL	SUPERFICIE (m²)	PERSONAS	CAUDAL AIRE EXTERIOR	INFILTRACIONES	CAUDAL VENTILACION
1 FISIOTERAPIA	20,3	3	86,4	9	95,4
2 MED DEPORTIVA	27	3	86,4	17	103,4
3 DESPACHO	15,5	3	86,4	9	95,4
4 DESPACHO 2	15,5	3	86,4	9	95,4
5 DESPACHO 3	15,5	3	86,4	9	95,4
6 ASEOS PLANTA BAJA	17,5	3	86,4	0	86,4
7 DESPACHO 4	20,5	5	144	4	148
8 SALA DE REUNIONES	20,5	6	172,8	4	176,8
9 DESPACHO 5	15,5	3	86,4	4	90,4
10 ASEOS PLANTA BAJA Y MINUS	47,5	11	316,8	0	316,8
11 AULA FORMACIÓN	45,4	25	720	17	737
12 ADMINISTRACIÓN	27	8	230,4	0	230,4
13 SALA DE COORDINADORES	31,5	10	288	0	288
14 TIENDA	39	9	259,2	0	259,2
15 PARQUE INFANTIL	77	16	460,8	0	460,8
16 VESTÍBULO PLANTA BAJA	490	40	1152	69	1221

Tabla 15 Caudales de aire exterior por locales en PLANTA UTA – ADMINISTRACIÓN

PLANTA - PRIMERA			m³/h		
LOCAL	SUPERFICIE (m²)	PERSONAS	CAUDAL AIRE EXTERIOR	INFILTRACIONES	CAUDAL VENTILACION
1 GIMNASIO	1050	130	3744	313	4057
2 SALA COLECTIVA 1	260	30	864	0	864
3 SALA COLECTIVA 2	420	52	1497,6	0	1497,6

Tabla 16 Caudales de aire exterior por locales en PLANTA – PRIMERA

PLANTA - SALA CICLO			m³/h		
LOCAL	SUPERFICIE (m²)	PERSONAS	CAUDAL AIRE EXTERIOR	INFILTRACIONES	CAUDAL VENTILACION
1 SALA CICLO	270	23	662,4	0	662,4

Tabla 17 Caudales de aire exterior por locales en PLANTA - SALA CICLO

1.9 PRODUCCIÓN DE ACS

Para atender a la demanda de ACS (Agua Caliente Sanitaria) elegimos el sistema de acumulación frente al sistema instantáneo por motivos de ahorro y eficiencia energética.

Tomando en consideración la norma *ITE 02.5 Producción centralizada de agua caliente sanitaria* el cálculo de esta demanda se obtendrá mediante el siguiente balance energético: la energía consumida durante el periodo de punta será igual a la producida por el generador durante el tiempo de preparación menos la consumida por la demanda de ACS en dicho tiempo más la del generador durante el periodo de tiempo, considerado, lo que responde a las ecuaciones:

$$PACS (kW) = 4,19 * \frac{T_u - T_f}{h_p + h_c} * \left[h_c * C + \frac{(C_d - C * \Sigma h_c) * h_p}{h_d - \Sigma h_c} \right]$$

$$VACS (L) = \frac{T_u - T_f}{h_p + h_c} * h_p * h_c * \frac{C - \frac{C_d - C * \Sigma h_c}{h_d - \Sigma h_c}}{T_p - 0,4 * T_u - 0,6 * T_f}$$

Donde los tiempos están en segundos, las temperaturas en grados centígrados y los caudales en litros por segundo. Los valores utilizados son los siguientes:

- Temperatura entrada agua fría (T_f) = 10°C
- Temperatura de utilización (T_u) = 45°C
- Temperatura de preparación (T_p) = 60°C (*)
- Tiempo de preparación (h_p) = 3 horas = 10800 seg
- Duración consumo de punta (h_c) = 2 horas = 7200 seg
- Tiempo total consumo de punta (Σh_c) = 3 horas = 10800 seg
- Tiempo total consumo en un día (h_d) = 18 horas = 64800 seg

Sustituyendo los valores en las ecuaciones obtenemos:

$$PACS = 150 \text{ KW}$$

$$VACS = 4000 \text{ L}$$

(*): La temperatura de preparación (T_p) se ha establecido en 60°C atendiendo a la norma *UNE 100030 Prevención de legionela en instalaciones de edificios*.

1.10 CAUDAL DE DESHUMIDIFICACIÓN

El caudal de deshumidificación necesario será la suma de dos partidas: la evaporación de la superficie de las piscinas y la ocupación del área de éstas. Este cálculo ya se realizó en el apartado 1.6.4 *Detalle cargas térmicas en piscinas*, dónde este caudal se definió como Me . Los resultados se muestran a continuación, pero el detalle se encuentra en el anexo 2.4 *Detalle cargas térmicas en piscinas*:

CAUDALES DE DESHUMIDIFICACIÓN		
LOCAL		Me (kg/h)
1	APRENDIZAJE	97,19505
2	CHAPOTEO	52,49225
3	COMPETICIÓN	120,7523
4	SPA	70,869375

Tabla 18 Caudales de deshumidificación por piscinas

1.11 APORTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

Se ha previsto de un sistema de aprovechamiento de energía solar mediante el empleo de paneles solares en cubierta. La energía captada en transportaba mediante un circuito de tuberías hasta un acumulador de 5000 L en sala de calderas mediante el empleo de un equipo motobomba.

1.12 RED DE CONDUCTOS

Para el cálculo de conductos se han distinguido dos circuitos (impulsión y retorno) y se han tenido en cuenta los siguientes parámetros atendiendo a la norma:

- IMPULSIÓN: $v \leq 12$ m/s
- RETORNO: $v \leq 7$ m/s y Perdidas de carga $\leq 0,012$ mm.c.a.

A partir de estos datos se obtiene el diámetro circular equivalente y con el apoyo de la hoja de cálculos de conductos de CLIMAVÉR, obtenemos las dimensiones del conducto rectangular. Los planos de estos conductos y los elementos de difusión se detallan en el *Capítulo 2. ANEXO* y *Capítulo 3. PLANOS*.

- Conductos de impulsión: Para aire ya tratado, realizados en conductos de chapa de acero aislado. Este aire de ventilación se distribuye mediante rejillas rectangulares, con la premisa de obtener el máximo alcance dentro de los límites sonoros admisibles según RITE (35 dB).
- Conductos de retorno: Conductos rectangulares de chapa de acero galvanizada, pero con rejillas de extracción de aletas regulables. Límite sonoro admisible según RITE (35 dB).

1.13 RED DE TUBERÍAS

El cálculo de las redes de tuberías se ha realizado siguiendo el procedimiento. Primero se calculó el caudal de agua que circulará por cada una de las tuberías, mediante la siguiente fórmula:

$$Q \left(\frac{L}{h} \right) = 0,86 * \frac{\text{Potencia térmica (W)}}{\text{Salto térmico (°C)}} \quad \text{donde Salto térmico } 5^{\circ}\text{C}$$

En segundo lugar y en función de los caudales obtenidos se procedo a la selección de los diámetros de tuberías mediante la tabla a continuación, en la cual ya viene reflejados los límites de la norma con respecto a la velocidad máxima de 2 m/s y pérdidas de carga máximos de 20 mm.c.a/m:

DIÁMETRO	Q (L/h)	DIÁMETRO	Q (L/h)
1/2"	350	2 1/2"	17000
3/4"	800	3"	30000
1"	1700	4"	53000
1 1/4"	3500	5"	110000
1 1/2"	5400	6"	170000
2"	10000		

Tabla 19 Tabla utilizada en diseño de tuberías

Como resultado se trazan las siguientes redes hidráulicas con sus respectivas elementos de difusión, que se pueden ver con detalle en *Capítulo 3. PLANOS*:

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE

- Circuito primario de la caldera 1
- Circuito primario de la caldera 2
- Circuito primario de paneles solares
- Circuito secundario de suministro de ACS
- Circuito secundario de suministro de calefacción de la piscina de COMPETICIÓN
- Circuito secundario de suministro de calefacción de la piscina de APRENDIZAJE
- Circuito secundario de suministro de calefacción de la piscina de CHAPOTEO
- Circuito secundario de suministro de calefacción de la piscina de SPA
- Circuito secundario de FAN-COILS
- Circuito secundario de climatizadores

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

- Circuito primario de la enfriadora

- Circuito secundario de climatizadores frío
- Circuito secundario de FAN-COILS frío
- Circuito secundario de vitalidad frío

1.14 SELECCIÓN DE EQUIPOS

1.14.1 INTRODUCCIÓN

Atendiendo a los diversos factores influyentes tales como: posibilidades de regulación, economía de la energía, comparación de la inversión inicial y el consumo energético posterior, condiciones de confort, protección del medio ambiente, etc. se ha optado por el siguiente sistema:

- Producción y distribución de agua fría
- Producción y distribución de agua caliente
- Tratamiento de aire y ventilación
- Extracción de aire
- Producción y distribución de ACS

1.14.2 PRODUCCIÓN FRÍO

La producción de agua fría se realizará en una unidad enfriadora de agua de condensación por aire con capacidad para todo el sistema de climatización. La enfriadora y sus correspondientes grupos de electrobombas para la distribución de agua se instalan en sala de máquinas de la planta UTA-ADMINISTRACIÓN.

ENFRIADORA:

- Potencia frigorífica: 551,3 kW
- Caudal agua: 11,6 - 38 l/s
- Temperatura entrada/salida agua: 7/10 °C

- Temperatura condensación: 35°C
- Tipo: Condensación por aire
- Compresores: Tornillo
- Refrigerante: R-134 a
- Marca y modelo: TRANE RTAD 150

1.14.3 PRODUCCIÓN CALOR

La producción de agua caliente se realiza en dos calderas atendiendo a la norma *IT 1.2.4.1.2 Generación de calor* que obliga a instalar más de una caldera si la potencia total necesaria supera las 400 kW. Estas calderas estarán ubicadas en la sala de calderas situada en la planta sótano con quemador atmosférico para gas propano.

CALDERA 1

- Potencia: 230 kW
- Quemador: 2 marchas
- Caudal agua: 10320 L/h
- Temperatura entrada/salida agua: 65/85 °C
- Marca y modelo: FERROLI PREXTHERM N GP 240

CALDERA 1

- Potencia: 830 kW
- Quemador: Modulante
- Caudal agua: 34400 L/h
- Temperatura entrada/salida agua: 65/85 °C
- Marca y modelo: FERROLI PREXTHERM N GP 800

1.14.4 DESHUMIDIFICADORES

La climatización de las piscinas se llevará a cabo mediante cuatro deshumidificadoras de la marca CIATESA que, como se observa en la tabla a continuación, satisfacen los caudales de deshumidificación requeridos:

CAUDALES DE DESHUMIDIFICACIÓN		DESHUMIDIFICADOR	
LOCAL	Me (kg/h)	MODELO	PODER DE DESHUMIDIFICACIÓN (kg/h)
1 APRENDIZAJE	97,19505	AIR MASTER BCP-480	100
2 CHAPOTEÓ	52,49225	AIR MASTER BCP-320	66,5
3 COMPETICIÓN	120,7523	AIR MASTER BCP-610	126,5
4 SPA	70,869375	AIR MASTER BCP-360	77,8

Tabla 20 Deshumidificadores

1.14.5 BOMBAS

Nº	CIRCUITO	Q (m3/h)	P (m.c.a)
1	PRIMARIO DE LA CALDERA 1	35,5	6
2	PRIMARIO DE LA CALDERA 2	10	6
3	SECUNDARIO DE SUMINISTRO ACS	6,5	6
4	SECUNDARIO DE CLIMATIZADORES	42	10
5	SECUNDARIO DE CALEFACCIÓN COMPETICIÓN	2,4	6
6	SECUNDARIO DE CALEFACCIÓN APRENDIZAJE	1,1	6
17	SECUNDARIO DE CALEFACCIÓN CHAPOTEÓ	0,4	6
7	SECUNDARIO DE CALEFACCIÓN SPA	1,2	6
8	SECUNDARIO DE FAN-COILS	10	14
9	IMPULSO ACS	6,5	6
10	RETORNO ACS	3	7
11	PRIMARIO SOLAR	6	17
12	SECUNDARIO SOLAR ACS	6	6
13	PRIMARIO ENFRIADORA	72	6
14	SECUNDARIO CLIMATIZADORES	58	12
15	SECUNDARIO FAN-COILS	12,1	11
16	SECUNDARIO VITALIDAD	1,2	4

Tabla 21 Bombas

1.14.6 EXTRACTORES

Nº	PLANTA	LOCAL
1	PISCINAS	VESTUARIO MASCULINO MONITORES / BOTIQUÍN
2		VESTUARIO FEMENINO MONITORES
3		ASEOS MASCULINOS Y FEMENINOS
4		VESTUARIO MASCULINO
5		VESTUARIO FEMENINO
6		VESTUARIO INFANTIL
7		VESTUARIO MASCULINOS SPA
8		VESTUARIO FEMENINOS SPA
9		VESTURARIO PERSONAL MASCULINO
10		VESTUARIO PERSONAL FEMENINO
11	ADMINISTRACIÓN	ASEOS MINUSVÁLIDOS
12		ASEOS MASCULINOS Y FEMENINOS
13	PRIMERA	SALA COLECTIVA 2
14		VESTUARIO FEMENINO
15		VESTUARIO MASCULINO
16		ASEOS MASCULINOS Y FEMENINOS
17		ASEOS TIENDA

Tabla 22 Extractores

1.14.7 INTERCAMBIADORES DE CALOR

Nº	CIRCUITO	SALTO PRIMARIO		SALTO SECUNDARIO	
1	SOLAR PRIMARIO ACS	50	40	46	36
2	SOLAR PRIMARIO CALEFACCIÓN	50	40	46	36
3	ACS	85	65	45	25
4	CALENTAMIENTO COMPETICIÓN	85	65	35	25
5	CALENTAMIENTO APRENDIZAJE	85	65	35	25
6	CALENTAMIENTO CHAPOTEÓ	85	65	35	25
7	CALENTAMIENTO SPA	85	65	35	25

Tabla 23 Intercambiadores de calor

1.14.8 TERMOVENTILADORES

Nº	LOCAL	SALTO TÉRMICO
1	VESTUARIO MONITORES / BOTIQUÍN	10

2	ASEOS PISCINAS	10
3	VESTUARIO MASCULINO PISCINAS	10
4	VESTUARIO FEMENINO PISCINAS	10
5	VESTUARIO INFANTIL	10
6	VESTUARIO MINUSVÁLIDOS	10
7	VESTUARIO MASCULINO SPA	10
8	VESTUARIO FEMENINO SPA	10
9	VESTUARIO PERSONAL	10
10	VESTUARIO MASCULINO ADMINISTRACIÓN	10
11	VESTUARIO FEMENINO ADMINISTRACION	10

Tabla 24 Termoventiladores

1.14.9 PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ACS

Se ha seleccionado un acumulador de 4000 L y una potencia térmica de intercambio de 150 kW como los cálculos en el apartado 1.8 *Producción de ACS* lo demuestra.

1.15 ESQUEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

Se dispondrá un sistema de control automático para poder mantener los distintos subsistemas en las condiciones de diseño y ajustar el consumo de energía a las variaciones horarias de la carga térmica. Se dispone también de un sistema centralizado para el control de la temperatura de agua en función de la temperatura exterior y temperaturas de retorno.

Para el control de la temperatura de impulsión del agua caliente en cada uno de los circuitos secundarios se instalan válvulas de tres vías que regulan la temperatura de impulsión de agua de cada circuito en función de la temperatura de retorno y demanda de cada circuito.

Para ello se dispondrá de los siguientes elementos:

- Sondeas de inmersión en el retorno de cada circuito.
- Sonda de temperatura exterior
- Una centralita que controlará dos grupos térmicos.

Así mismo cada deshumidificador dispondrá de su propio control para gestionar el tratamiento del aire de impulsión garantizado que este se mantenga dentro de los valores de consigna. Para ello el deshumidificador está dotado de los siguientes elementos:

- Una sonda en el conducto de retorno
- Una sonda ambiente ubicadas en el área de piscinas
- Dos válvulas de tres vías

Estas válvulas regulan el suministro de caudal de agua a las piscinas y la demanda de caudal de agua proveniente del grupo térmico necesario para la batería de apoyo de acondicionamiento del deshumidificador.

Capítulo 2. ANEXOS

2.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

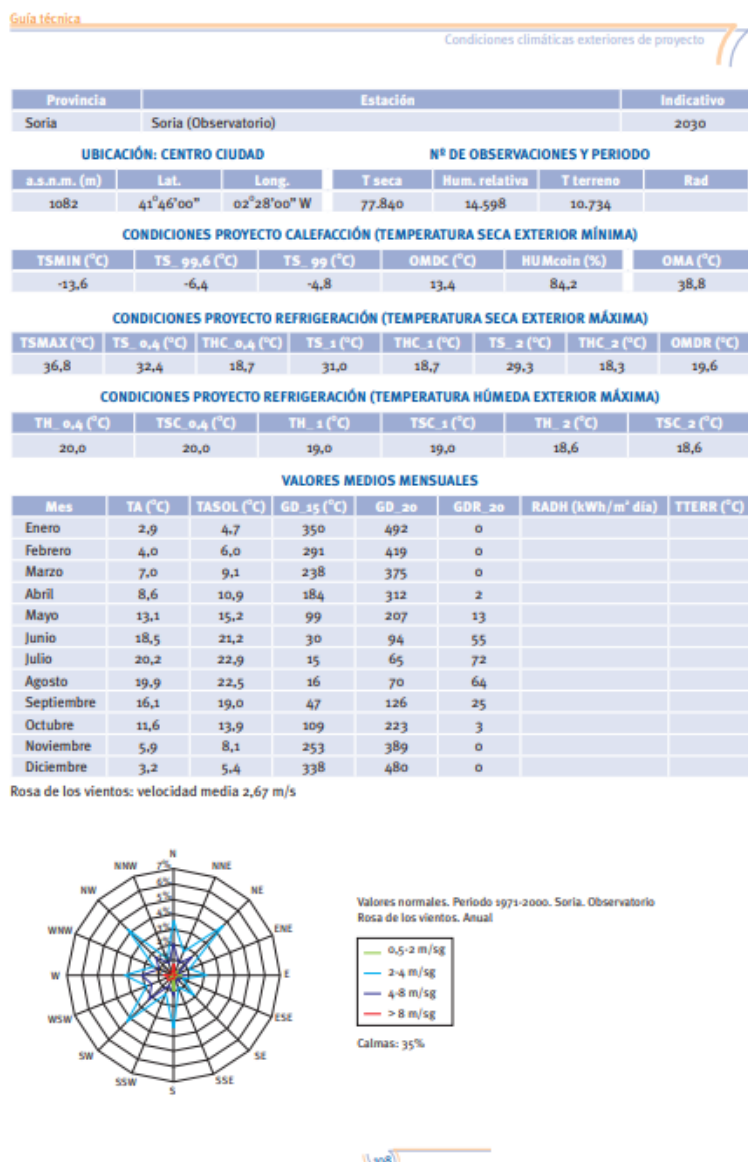


Tabla 25 Guía técnica. Condiciones climáticas exteriores de proyecto en Soria.

2.2 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS EN VERANO

2.2.1 PLANTA PISCINAS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022													
Planta:		PISCINA			Local:		1 - Zona aprendizaje																				
DIMENSIONES:		25,80		X		21,30		=		549,54		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr						
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5							
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		27,0				60		10,0							
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		2,0						1,5							
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,5		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		70		Personas		x		40							
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								2.800							
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL								2.800							
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		280							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		3.080														
NORTE		Pared		36,00		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		4.934,00		m3/h x		1,5 x		0,15		BF x 0,72		789	
NE		Pared				m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.869							
ESTE		Pared				m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						20.912							
SE		Pared				m2 x		2,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared				m2 x		4,6		x		0,65		Sensible		4.934,00		m3/h x		2,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		2.516	
SO		Pared		127,20		m2 x		4,0		x		0,65		Latente		4.934,00		m3/h x		1,5 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		4.469	
OESTE		Pared				m2 x		1,3		x		0,65		SUBTOTAL						6.985							
NO		Pared				m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						27.897							
Tejado-Sol						m2 x		7,9		x		0,46															
Tejado-Sombra						m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.																
Total Cristal				m2 x		2,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		17.043		Efec. Sens. Local		=		0,82							
Tabiques LNC				m2 x		1,0		x		1,20				20.912		Efec. Total Local											
Techo LNC		548,25		m2 x		1,0		x		2,02				ADP Indicado=						°C							
Suelo				m2 x		1,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12				°C							
Suelo exterior				m2 x		2,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		2,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		27,0		-		12		ADP]=		12,75			
Infiltración				m3/h x		2,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		17.043		Sensible Local		=		4.456					
														0,3 X		12,75		▲ T									
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:																
Personas		70		Personas		x		60		4.200																	
Alumbrado				Wattios x 0,86		x		1,25																			
Aplicaciones, etc.				10.991		x		0,86		9.452																	
Potencia						x						Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE									
SUBTOTAL									15.090																		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.509																
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									16.599																		
Aire Exterior		4.934,00		m3/h x		2,0		x		0,15		BF x 0,3		444													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									17.043																		

Tabla 26 Cálculo de cargas en verano 1 - ZONA APRENDIZAJE

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA				Local:		2 - Chapoteo															
DIMENSIONES:		15,50		X		19,00		=		294,50		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				Exteriores		29,0		20,3		45		11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				Interiores		27,0				60		10,0	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		2,0						1,5	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE									
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,5		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48				Personas		38		Personas		x		40	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones								1.520	
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48				SUBTOTAL						1.520			
Claraboya				m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		152	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.672				
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		2.651,00		m3/h x		1,5 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						2.096			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						19.776			
SE		Pared		m2 x		2,4		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR		Pared		m2 x		4,6		x		0,65				Sensible		2.651,00		m3/h x		2,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3	
SO		Pared		m2 x		4,0		x		0,65				Latente		2.651,00		m3/h x		1,5 x (1- 0,15 BF)		x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		1,3		x		0,65				SUBTOTAL						3.753			
NO		Pared		61,80		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						23.529			
Tejado-Sol				m2 x		7,9		x		0,46				A.D.P.									
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		17.680		Efec. Sens. Local		=		0,89	
Tabiques LNC				m2 x		1,0		x		1,20						19.776		Efec. Total Local					
Techo LNC		294,50		m2 x		1,0		x		2,02		595		ADP Indicado=								°C	
Suelo				m2 x		1,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C	
Suelo exterior				m2 x		2,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Puertas				m2 x		2,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		27,0		-		12		ADP)=	
Infiltración				m3/h x		2,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		17.680		Sensible Local		=		4.622	
														0,3 X		12,75		▲ T					
Personas		38		Personas		x		60		2.280		Observaciones:											
Alumbrado		7.363		Wattios x 0,86		x		1,25		7.915													
Aplicaciones, etc.				5.890		x		0,86		5.065													
Potencia						x								Nº DE O.T.:									
Ganancias Adicionales				x										CALCULADO POR:								ÁLVARO LEIS HOMBRE	
SUBTOTAL									15.856														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.586												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									17.442														
Aire Exterior		2.651,00		m3/h x		2,0		x		0,15		BF x 0,3		239									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									17.680														

Tabla 27 Cálculo de cargas en verano 2 – CHAPOTEIO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022								
Planta:		PISCINA				Local:		3 - Competición														
DIMENSIONES:		39,00		X	25,70		=	1.002,30 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5		
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		27,0				60		10,0		
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		2,0						1,5		
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,5		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		145		Personas		x		40		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								5.800		
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						5.800				
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		580		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						6.380					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		9.021,00		m3/h x		1,5 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						7.822				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						69.687				
SE		Pared		m2 x		2,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		4,6		x		0,65		Sensible		9.021,00		m3/h x		2,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		
SO		Pared		231,30		m2 x		4,0		x		0,65		Latente		9.021,00		m3/h x		1,5 x (1- 0,15 BF)		
OESTE		Pared				m2 x		1,3		x		0,65		SUBTOTAL						12.772		
NO		Pared				m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						82.458		
Tejado-Sol				m2 x		7,9		x		0,46												
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		2,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		61.865		Efec. Sens. Local		=		0,89		
Tabiques LNC				m2 x		1,0		x		1,20				69.687		Efec. Total Local						
Techo LNC		1.002,30		m2 x		1,0		x		2,02				ADP Indicado=						°C		
Suelo				m2 x		1,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior				m2 x		2,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas				m2 x		2,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		27,0		-		12		ADP)=		
Infiltración				m3/h x		2,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		61.865		Sensible Local		=		16.174		
												0,3 X		12,75		▲ T						
Personas		145		Personas		x		60		8.700		Observaciones:										
Alumbrado		25.058		Wattios x 0,86		x		1,25		26.937												
Aplicaciones, etc.				20.046		x		0,86		17.240												
Potencia						x						Nº DE O.T.:										
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE				
SUBTOTAL									55.503													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		5.550											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									61.053													
Aire Exterior		9.021,00		m3/h x		2,0		x		0,15		BF x 0,3				812						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									61.865													

Tabla 28 Cálculo de cargas en verano 3 – COMPETICIÓN

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA				Local:		4 - SPA																	
DIMENSIONES:		25,80		X		18,00		=		450,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		27,0				60				10,0			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		2,0								1,5			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,5		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		45		Personas		x		40		1.800			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						1.800							
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				180			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.980			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		4.050,00		m3/h x		1,5 x		0,15		BF x 0,72		647	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.627			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										27.779			
SE		Pared		m2 x		2,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		4,6		x		0,65		Sensible		4.050,00		m3/h x		2,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		2.066			
SO		Pared		m2 x		4,0		x		0,65		Latente		4.050,00		m3/h x		1,5 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		3.668			
OESTE		Pared		m2 x		1,3		x		0,65		SUBTOTAL						5.734							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL					33.512								
Tejado-Sol		m2 x		7,9		x		0,46		A.D.P.															
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE						25.151		Efec. Sens. Local		=		0,91	
Total Cristal		m2 x		2,0		x		2,60				27.779						Efec. Total Local							
Tabiques LNC		m2 x		1,0		x		1,20				ADP Indicado=										°C			
Techo LNC		m2 x		1,0		x		2,02				ADP Seleccionado=						12				°C			
Suelo		m2 x		1,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo exterior		m2 x		2,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		27,0		-		12		ADP)=		12,75			
Puertas		m2 x		2,0		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		25.151		Sensible Local		=				6.575			
Infiltración		m3/h x		2,0		x		0,30				0,3 X		12,75		▲ T									
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:													
Personas		45		Personas		x		60		2.700		Nº DE O.T.:													
Alumbrado		11.250		Wattios x 0,86		x		1,25		12.094															
Aplicaciones, etc.				9.000		x		0,86		7.740															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:					ÁLVARO LEIS HOMBRE								
SUBTOTAL										22.534															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		2.253													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										24.787															
Aire Exterior		4.050,00		m3/h x		2,0		x		0,15		BF x 0,3		365											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										25.151															

Tabla 29 Cálculo de cargas en verano 4 – SPA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA				Local:		5 - Botiquín															
DIMENSIONES:		4,80		X		3,10		=		14,88 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		3		Personas		x		40		120	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL								120			
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				12	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								132			
NORTE		Pared		36,00		m2 x				0,65		Aire Ext.		129,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared				m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								164			
ESTE		Pared				m2 x				0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								1.652			
SE		Pared				m2 x		4,4		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared				m2 x		6,6		0,65		Sensible		129,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3	
SO		Pared		127,20		m2 x		6,0		0,65		Latente		129,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72	
OESTE		Pared				m2 x		3,3		0,65		SUBTOTAL								312			
NO		Pared				m2 x				0,65		GRAN CALOR TOTAL								1.964			
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.488		Efec. Sens. Local		=				0,90	
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				1.652		Efec. Total Local							
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C	
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=				12						°C	
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.488		Sensible Local		=				449	
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T							
Personas		3		Personas		x				60		Observaciones:											
Alumbrado		372		Wattios x 0,86		x				1,25													
Aplicaciones, etc.				298		x				0,86													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE	
SUBTOTAL										1.332													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		133											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.465													
Aire Exterior		129,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		23									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.488													

Tabla 30 Cálculo de cargas en verano 5 – BOTIQUÍN

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022					
Planta:		PISCINA				Local:		6 - Vestíbulos Monitores											
DIMENSIONES:		11,10		X	5,60		=	62,16 m2				HORA SOLAR:		15		SORIA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE		Cristal	m2 x		42	x	0,48				Exteriores		29,0	20,3	45		11,5		
NE		Cristal	m2 x		42	x	0,48				Interiores		25,0	18,0	50		9,2		
ESTE		Cristal	m2 x		42	x	0,48				DIFERENCIA		4,0				2,3		
SE		Cristal	m2 x		42	x	0,48				CALOR LATENTE								
SUR		Cristal	m2 x		84	x	0,48				Infiltración		m3/h x	2,3	x	0,72			
SO		Cristal	m2 x		408	x	0,48				Personas		8	Personas	x	40	320		
OESTE		Cristal	m2 x		469	x	0,48				Aplicaciones								
NO		Cristal	m2 x		215	x	0,48				SUBTOTAL						320		
Claraboya			m2 x		557	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	32		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						352		
NORTE		Pared	m2 x			x	0,65				Aire Ext.		720,00	m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	177	
NE		Pared	33,00 m2 x			x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						529		
ESTE		Pared	m2 x			x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.200		
SE		Pared	m2 x		4,4	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR		Pared	m2 x		6,6	x	0,65				Sensible		720,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	734	
SO		Pared	m2 x		6,0	x	0,65				Latente		720,00	m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	1.005	
OESTE		Pared	m2 x		3,3	x	0,65				SUBTOTAL						1.739		
NO		Pared	m2 x			x	0,65				GRAN CALOR TOTAL						5.939		
Tejado-Sol			m2 x		9,9	x	0,46												
Tejado-Sombra			m2 x			x	0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal		m2 x		4,0	x	2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		3.671		Efec. Sens. Local		=	0,87		
Tabiques LNC		m2 x		2,0	x	1,20						4.200		Efec. Total Local					
Techo LNC		m2 x		2,0	x	2,02						ADP Indicado=				°C			
Suelo		m2 x		2,0	x	1,10						ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0	x	1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas		m2 x		4,0	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05			
Infiltración		m3/h x		4,0	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		3.671		Sensible Local		=	1.107		
												0,3 X		11,05	▲ T				
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:								
Personas		8	Personas		x	60		480											
Alumbrado		1.554	Wattios x 0,86		x	1,25		1.671											
Aplicaciones, etc.			1.243		x	0,86		1.069											
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL									3.220										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %								322		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.542										
Aire Exterior		720,00	m3/h x		4,0	x	0,15	BF x 0,3	130										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.671										

Tabla 31 Cálculo de cargas en verano 6 - VESTÍBULO MONITORES

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022													
Planta:		PISCINA				Local:		7 - Aseos piscinas																			
DIMENSIONES:		5,60		X		7,20		=		40,32		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5					
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2					
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3					
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		8		Personas		x		40		320					
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										320					
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				32					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										352					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		720,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		177			
NE		Pared		21,60		m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										529					
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3.321					
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		720,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		734			
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		720,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		1.005			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL										1.739					
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										5.060					
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46																			
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																			
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.791		Efec. Sens. Local		=				0,84					
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						3.321		Efec. Total Local											
Techo LNC		40,32		m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C					
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=				12						°C					
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.791		Sensible Local		=				842					
												0,3 X		11,05		▲ T											
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:															
Personas		8		Personas		x		60		480																	
Alumbrado		1.008		Wattios x 0,86		x		1,25		1.084																	
Aplicaciones, etc.				806		x		0,86		693																	
Potencia						x						Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE													
SUBTOTAL										2.420																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		242															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.662																	
Aire Exterior		720,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		130													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.791																	

Tabla 32 Cálculo de cargas en verano 7 - ASEOS PISCINAS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		8 - Vestuario masculino piscina																
DIMENSIONES:		4,80		X		15,60		=		74,88 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		242		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		12,00 m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48				Infiltración		35,00 m3/h x		2,3		x		0,72		57	
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48				Personas		16		Personas		x		40		640	
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48				SUBTOTAL						697					
Claraboya		m2 x		557 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				70	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						767					
NORTE		Pared		m2 x				0,65				Aire Ext.		1.405,00 m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		346	
NE		Pared		34,50 m2 x				0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.113					
ESTE		Pared		m2 x				0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.999					
SE		Pared		m2 x		4,4 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65				Sensible		1.405,00 m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		1.433	
SO		Pared		m2 x		6,0 x		0,65				Latente		1.405,00 m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		1.960	
OESTE		Pared		m2 x		3,3 x		0,65				SUBTOTAL						3.394					
NO		Pared		m2 x				0,65				GRAN CALOR TOTAL						8.393					
Tejado-Sol		m2 x		9,9 x		0,46																	
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		4,0 x		2,60						FACTOR CALOR SENSIBLE		3.886		Efec. Sens. Local		=				0,78	
Tabiques LNC		m2 x		2,0 x		1,20								4.999		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		2,0 x		2,02						ADP Indicado=										°C	
Suelo		m2 x		2,0 x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C	
Suelo exterior										m2 x		4,0 x		1,10									
Puertas										m2 x		4,0 x		2,00									
Infiltración										m3/h x		4,0 x		0,30									
CALOR INTERNO										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Personas		16		Personas		x		60		960		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Alumbrado		756		Wattios x 0,86		x		1,25		813		CAUDAL DE AIRE M3/H		3.886		Sensible Local		=				1.172	
Aplicaciones, etc.				1.498		x		0,86		1.288		0,3 X		11,05		▲ T							
Potencia						x						Observaciones:											
Ganancias Adicionales						x						Nº DE O.T.:											
SUBTOTAL										3.303		CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		330											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.633													
Aire Exterior		1.405,00		m3/h x		4,0 x		0,15		BF x 0,3		253											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.886													

Tabla 33 Cálculo de cargas en verano 8 - VESTUARIO MASCULINO PISCINA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										25 de mayo de 2022												
Planta:		PISCINA			Local:		9 - Vestuario femenino piscina																	
DIMENSIONES:		4,50		X	15,50		=	69,75		m2		HORA SOLAR:		15		~	SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal			m2 x		42		x	0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5				
NE		Cristal			m2 x		42		x	0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2				
ESTE		Cristal			m2 x		42		x	0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3				
SE		Cristal			m2 x		42		x	0,48		CALOR LATENTE												
SUR		Cristal			m2 x		84		x	0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72				
SO		Cristal			m2 x		408		x	0,48		Personas		14		Personas		x		40				
OESTE		Cristal			m2 x		469		x	0,48		Aplicaciones								560				
NO		Cristal			m2 x		215		x	0,48		SUBTOTAL						560						
Claraboya				m2 x		557		x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				56			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										616		
NORTE		Pared			m2 x				x	0,65		Aire Ext.		1.260,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared			m2 x				x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						310						
ESTE		Pared			m2 x				x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.659						
SE		Pared			m2 x		4,4		x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												
SUR		Pared			m2 x		6,6		x	0,65		Sensible		1.260,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		1.285		
SO		Pared			m2 x		6,0		x	0,65		Latente		1.260,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		1.758		
OESTE		Pared			m2 x		3,3		x	0,65		SUBTOTAL						3.043						
NO		Pared			m2 x				x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						7.702						
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x	0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE						3.733		Efec. Sens. Local		=		0,80	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		4.659		Efec. Total Local										
Total Cristal				m2 x		4,0		x	2,60		ADP Indicado=				°C									
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x	1,20		ADP Seleccionado=		12		°C									
Techo LNC				m2 x		2,0		x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo				m2 x		2,0		x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Suelo exterior				m2 x		4,0		x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		3.733		Sensible Local				=		1.126			
Puertas				m2 x		4,0		x	2,00		0,3 X		11,05		▲ T									
Infiltración				m3/h x		4,0		x	0,30		Observaciones:													
CALOR INTERNO										TOTALES		Personas		14		Personas		x		60		840		
Personas										14		Personas		x		60		840		Observaciones:				
Alumbrado										1.067		Wattios x 0,86		x		1,25		1.147		Observaciones:				
Aplicaciones, etc.												1.395		x		0,86		1.200		Observaciones:				
Potencia														x						Nº DE O.T.:				
Ganancias Adicionales														x						CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE		
SUBTOTAL												3.187		Observaciones:										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%				319		Observaciones:						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												3.506		Observaciones:										
Aire Exterior		1.260,00		m3/h x		4,0		x	0,15		BF x 0,3		227		Observaciones:									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												3.733		Observaciones:										

Tabla 34 Cálculo de cargas en verano 9 - VESTUARIO FEMENINO PISCINA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA				Local:		10 - Vestuario infantil																	
DIMENSIONES:		4,80		X		8,90		=		42,72		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		7		Personas		x		40		280			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										280			
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				28			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										308			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		631,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		155	
NE		Pared		26,70		m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										463			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3.109			
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		631,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		644	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		631,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		880	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL										1.524			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										4.634			
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.646		Efec. Sens. Local		=				0,85			
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				3.109		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=				12						°C			
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		2.646		Sensible Local		=				798			
												0,3 X		11,05		▲ T									
Personas		7		Personas		x				60		Observaciones:													
Alumbrado		1.068		Wattios x 0,86		x				1,25															
Aplicaciones, etc.				854		x				0,86															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										2.303															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		230													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.533															
Aire Exterior		631,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3										114			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.646															

Tabla 35 Cálculo de cargas en verano 10 - VESTUARIO INFANTIL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		11 - Vestuario minusválidos																
DIMENSIONES:		4,50		X		5,30		=		23,85 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		4		Personas		x		40		160	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						160					
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				16	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						176					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		360,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		29,40		m2 x				x				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						265			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.749					
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		360,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		360,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						870					
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						2.619					
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.485		Efec. Sens. Local		=				0,85	
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				1.749		Efec. Total Local							
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C	
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=				12						°C	
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.485		Sensible Local		=				448	
												0,3 X		11,05		▲ T							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:											
Personas		4		Personas		x		60		240													
Alumbrado		596		Wattios x 0,86		x		1,25		641													
Aplicaciones, etc.				477		x		0,86		410													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE					
SUBTOTAL										1.291													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %								129					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.420													
Aire Exterior		360,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3										65	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.485													

Tabla 36 Cálculo de cargas en verano 11 - VESTUARIO MINUSVÁLIDOS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA				Local:		12 - Vestuario masculino spa															
DIMENSIONES:		14,00		X		4,00		=		56,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		10		Personas		x		40		400	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL								400			
Claraboya		m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				40	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								440			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		900,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								662			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								4.199			
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		900,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		900,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL								2.174			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL								6.373			
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		3.537		Efec. Sens. Local		=				0,84	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES				4.199		Efec. Total Local							
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				ADP Indicado=										°C	
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20				ADP Seleccionado=		12								°C	
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		3.537		Sensible Local		=				1.067	
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO										TOTALES				Nº DE O.T.:									
Personas		10		Personas		x		60		600		CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE	
Alumbrado		1.400		Wattios x 0,86		x		1,25		1.505													
Aplicaciones, etc.				1.120		x		0,86		963													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										3.068													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		307											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.375													
Aire Exterior		900,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3										162	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.537													

Tabla 37 Cálculo de cargas en verano 12 - VESTUARIO MASCULINO SPA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA				Local:		13 - Vestuario femenino spa																	
DIMENSIONES:		14,00		X		4,00		=		56,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		10		Personas		x		40		400			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										400			
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				40			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL												440	
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		900,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		222	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										662			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										4.199			
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		900,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		918	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		900,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		1.256	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL										2.174			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										6.373			
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46		A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.537		Efec. Sens. Local		=				0,84			
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				4.199		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=				12						°C			
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		3.537		Sensible Local		=				1.067			
												0,3 X		11,05		▲ T									
Personas		10		Personas		x		60		600		Observaciones:													
Alumbrado		1.400		Wattios x 0,86		x		1,25		1.505															
Aplicaciones, etc.				1.120		x		0,86		963															
Potencia						x						Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL										3.068															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %								307							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.375															
Aire Exterior		900,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3										162			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.537															

Tabla 38 Cálculo de cargas en verano 13 - VESTUARIO FEMENINO SPA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		14 - Chorro jet																
DIMENSIONES:		7,80		X		1,00		=		7,80 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL											
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		70,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE		Pared		4,20		m2 x		4,4		x												0,65	
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Sensible		70,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		Latente		70,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72	
NO		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL											
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46		GRAN CALOR TOTAL											
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		536		Efec. Sens. Local		=				0,84	
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				642		Efec. Total Local							
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=											
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=											
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		12											
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H		536		Sensible Local		=				162	
Personas		2		Personas		x				60		0,3 X		11,05		▲ T							
Alumbrado		195		Wattios x 0,86		x				1,25		Observaciones:											
Aplicaciones, etc.				156		x				0,86													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE	
SUBTOTAL										476													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		48											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										524													
Aire Exterior		70,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		13									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										536													

Tabla 39 Cálculo de cargas en verano 14 - CHORRO JET

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																				
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										25 de mayo de 2022								
Planta:		PISCINA			Local:		15 - Bañera hidromasaje													
DIMENSIONES:		9,00		X	1,00		=	9,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5		
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2		
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3		
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48		Aplicaciones								80		
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48		SUBTOTAL								80		
Claraboya				m2 x		557 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		8		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							88		
NORTE		Pared		m2 x				0,65		Aire Ext.		81,00		m3/h x		2,3 x		0,15	BF x 0,72	20
NE		Pared		m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							108			
ESTE		Pared		m2 x				0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							721			
SE		Pared		7,80 m2 x		4,4 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		Sensible		81,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		83		
SO		Pared		m2 x		6,0 x		0,65		Latente		81,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		113		
OESTE		Pared		m2 x		3,3 x		0,65		SUBTOTAL								196		
NO		Pared		m2 x				0,65		GRAN CALOR TOTAL							916			
Tejado-Sol				m2 x		9,9 x		0,46		A.D.P.										
Tejado-Sombra				m2 x				0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		613		Efec. Sens. Local		=	0,85			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		721		Efec. Total Local							
Total Cristal				m2 x		4,0 x		2,60		ADP Indicado=						°C				
Tabiques LNC				m2 x		2,0 x		1,20		ADP Seleccionado=		12				°C				
Techo LNC				m2 x		2,0 x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Suelo				m2 x		2,0 x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	11,05	
Suelo exterior				m2 x		4,0 x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		613		Sensible Local		=	185			
Puertas				m2 x		4,0 x		2,00		0,3 X		11,05		▲ T						
Infiltración				m3/h x		4,0 x		0,30		Observaciones:										
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:									
Personas		2		Personas		x		60		CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE								
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x		1,25												
Aplicaciones, etc.				180		x		0,86												
Potencia						x														
Ganancias Adicionales						x														
SUBTOTAL									544											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		54									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									598											
Aire Exterior		81,00		m3/h x		4,0 x		0,15 BF x 0,3		15										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									613											

Tabla 40 Cálculo de cargas en verano 15 - BAÑERA HIDROMASAJE

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		16 - Bañera Neo														
DIMENSIONES:		9,00		X	1,00		=	9,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE		Cristal		m2 x		42		x	0,48	Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x	0,48	Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x	0,48	DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x	0,48	CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x	0,48	Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x	0,48	Personas		2		Personas		x		40			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x	0,48	Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x	0,48	SUBTOTAL											
Claraboya		m2 x		557		x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						88				
NORTE		Pared		m2 x				x	0,65	Aire Ext.		81,00		m3/h x		2,3 x		0,15			
NE		Pared		m2 x				x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								108			
ESTE		Pared		m2 x				x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								723			
SE		Pared		8,10 m2 x		4,4		x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x	0,65	Sensible		81,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3			
SO		Pared		m2 x		6,0		x	0,65	Latente		81,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x	0,65	SUBTOTAL								196			
NO		Pared		m2 x				x	0,65	GRAN CALOR TOTAL								918			
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x	0,46			A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x				x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		615		Efec. Sens. Local		=		0,85			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		723		Efec. Total Local								
Total Cristal		m2 x		4,0		x	2,60			ADP Indicado=						°C					
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x	1,20			ADP Seleccionado=		12				°C					
Techo LNC		m2 x		2,0		x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		2,0		x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H		615		Sensible Local		=		185			
Puertas		m2 x		4,0		x	2,00			0,3 X		11,05		ΔT							
Infiltración		m3/h x		4,0		x	0,30			Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:										
Personas		2		Personas		x		60	120	CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE									
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x		1,25	247												
Aplicaciones, etc.				180		x		0,86	155												
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL									545												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		55										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									600												
Aire Exterior		81,00		m3/h x		4,0		x	0,15	BF x 0,3		15									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									615												

Tabla 41 Cálculo de cargas en verano 16 - BAÑERA NEO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																								
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022										
Planta:		PISCINA				Local:		17 - Envolvimientos																
DIMENSIONES:		8,90		X		1,00		=		8,90 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5		
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2		
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3		
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE												
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72				
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones												
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						80						
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		8				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						88						
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		80,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						108						
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						719						
SE		Pared		8,10 m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		80,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		82		
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		80,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		112		
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						193						
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						913						
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46														
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		612		Efec. Sens. Local		=		0,85				
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				719		Efec. Total Local								
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=						°C						
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=						12 °C						
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05		
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		612		Sensible Local		=		185				
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T								
Personas		2		Personas		x				60		120		Observaciones:										
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x				1,25		247												
Aplicaciones, etc.				178		x				0,86		153												
Potencia						x								Nº DE O.T.:										
Ganancias Adicionales						x								CALCULADO POR:								ÁLVARO LEIS HOMBRE		
SUBTOTAL										543														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		54										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										597														
Aire Exterior		80,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		14										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										612														

Tabla 42 Cálculo de cargas en verano 17 – ENVOLVIMIENTOS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA				Local:		18 - Ducha Vichy 1																	
DIMENSIONES:		9,60		X		1,00		=		9,60 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						80							
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		88											
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		86,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		21	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						109							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						731							
SE		Pared		6,90		m2 x		4,4		x		0,65		20		CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		86,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		88	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		86,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		120	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						208							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						939							
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46				A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		622		Efec. Sens. Local		=				0,85			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						731		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=										°C			
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12								°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		622		Sensible Local		=				188			
CALOR INTERNO		TOTALES										Observaciones:													
Personas		2		Personas		x		60		120		Nº DE O.T.:													
Alumbrado		229		Wattios x 0,86		x		1,25		246		CALCULADO POR:													
Aplicaciones, etc.				192		x		0,86		165															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										551															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		55													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										606															
Aire Exterior		86,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		15											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										622															

Tabla 43 Cálculo de cargas en verano 18 - DUCHA VICHY 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA			Local:		19 - Ducha Vichy 2																		
DIMENSIONES:		9,60		X		1,00		=		9,60 m2		HORA SOLAR:		15		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		34,2		19,9		27				8,9			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		9,2								-0,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		83		x		0,48		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		402		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80			
OESTE		Cristal		m2 x		463		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		212		x		0,48		SUBTOTAL													
Claraboya				m2 x		549		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE		Pared		m2 x		3,2		x		0,65		Aire Ext.		86,00		m3/h x		0,15		BF x 0,72					
NE		Pared		m2 x		4,9		x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
ESTE		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
SE		Pared		6,90 m2 x		10,5		x		0,65															
SUR		Pared		m2 x		12,7		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SO		Pared		m2 x		12,1		x		0,65		Sensible		86,00		m3/h x		9,2 x (1-		0,15 BF) x 0,3		202			
OESTE		Pared		m2 x		9,4		x		0,65		Latente		86,00		m3/h x		0,15 BF) x 0,72							
NO		Pared		m2 x		4,3		x		0,65		SUBTOTAL													
Tejado-Sol				m2 x		16,0		x		0,46		GRAN CALOR TOTAL													
Tejado-Sombra				m2 x		2,1		x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal				m2 x		9,2		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		672		Efec. Sens. Local		=				0,88			
Tabiques LNC				m2 x		4,6		x		1,20				760		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		4,6		x		2,02		ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		4,6		x		1,10		ADP Seleccionado=										12		°C	
Suelo exterior				m2 x		9,2		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		9,2		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		9,2		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		672		Sensible Local		=				203			
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T									
Personas		2		Personas		x				60		120		Observaciones:											
Alumbrado		229		Wattios x 0,86		x				1,25		246													
Aplicaciones, etc.				192		x				0,86		165													
Potencia						x								Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales				x										CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL										578															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		58													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										636															
Aire Exterior		86,00		m3/h x		9,2		x		0,15		BF x 0,3		36											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										672															

Tabla 44 Cálculo de cargas en verano 19 - DUCHA VICHY 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022													
Planta:		PISCINA				Local:		20 - Estética																			
DIMENSIONES:		8,80		X		1,00		=		8,80 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5					
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2					
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3					
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80					
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL															
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL															
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		79,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72					
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL															
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL															
SE		Pared		9,60 m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		79,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3					
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		79,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72					
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL															
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL															
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46		913															
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		615		Efec. Sens. Local		=				0,85					
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				722		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C					
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=										12 °C					
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		615		Sensible Local		=				185					
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X										11,05		▲ T			
Personas		2		Personas		x				60		120		Observaciones:													
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x				1,25		247															
Aplicaciones, etc.				176		x				0,86		151															
Potencia						x								Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales				x										CALCULADO POR:													
SUBTOTAL										546		ÁLVARO LEIS HOMBRE															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		55															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										601																	
Aire Exterior		79,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		14													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										615																	

Tabla 45 Cálculo de cargas en verano 20 – ESTÉTICA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		21 - Estética facial														
DIMENSIONES:		8,80		X	1,00		=	8,80 m2		HORA SOLAR:		15		~	SORIA						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal	m2 x		84		x	0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x	0,72				
SO		Cristal	m2 x		408		x	0,48		Personas		2		Personas		x	40	80			
OESTE		Cristal	m2 x		469		x	0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal	m2 x		215		x	0,48		SUBTOTAL							80				
Claraboya			m2 x		557		x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%	8				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							88			
NORTE		Pared	m2 x				x	0,65		Aire Ext.		79,00		m3/h x		2,3 x		0,15	BF x 0,72	19	
NE		Pared	m2 x				x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							107				
ESTE		Pared	m2 x				x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							722				
SE		Pared	9,60 m2 x		4,4		x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared	m2 x		6,6		x	0,65		Sensible		79,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF	) x 0,3	81	
SO		Pared	m2 x		6,0		x	0,65		Latente		79,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF	) x 0,72	110	
OESTE		Pared	m2 x		3,3		x	0,65		SUBTOTAL							191				
NO		Pared	m2 x				x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							913				
Tejado-Sol			m2 x		9,9		x	0,46		A.D.P.											
Tejado-Sombra			m2 x				x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		615		Efec. Sens. Local		=		0,85			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		722		Efec. Total Local								
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60		ADP Indicado=						°C					
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20		ADP Seleccionado=		12				°C					
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		615		Sensible Local		=		185			
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00		0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30		Observaciones:											
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:										
Personas		2		Personas		x		60		CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE									
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x		1,25													
Aplicaciones, etc.				176		x		0,86													
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL									546												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%						55				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									601												
Aire Exterior		79,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3						14			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									615												

Tabla 46 Cálculo de cargas en verano 21 - ESTÉTICA FACIAL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										25 de mayo de 2022							
Planta:		PISCINA			Local:		22 - Recepsión y relax												
DIMENSIONES:		10,00		X	8,00		=	80,00 m2			HORA SOLAR:		15		SORIA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Exteriores		29,0	20,3	45			11,5		
NE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Interiores		25,0	18,0	50			9,2		
ESTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		DIFERENCIA		4,0					2,3		
SE		Cristal	1,20	m2 x	42	x	0,48		24		CALOR LATENTE								
SUR		Cristal			m2 x	84	x	0,48		Infiltración		3,00	m3/h x	2,3	x	0,72	5		
SO		Cristal			m2 x	408	x	0,48		Personas		12	Personas	x	40	480			
OESTE		Cristal			m2 x	469	x	0,48		Aplicaciones									
NO		Cristal			m2 x	215	x	0,48		SUBTOTAL							485		
Claraboya				m2 x	557	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							533	
NORTE		Pared			m2 x		x	0,65		Aire Ext.		429,00	m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	106		
NE		Pared			m2 x		x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							639		
ESTE		Pared			m2 x		x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							5.456		
SE		Pared	13,80	m2 x	4,4	x	0,65		39		CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR		Pared			m2 x	6,6	x	0,65		Sensible		429,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF)	x 0,3	438		
SO		Pared			m2 x	6,0	x	0,65		Latente		429,00	m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF)	x 0,72	599		
OESTE		Pared			m2 x	3,3	x	0,65		SUBTOTAL							1.036		
NO		Pared			m2 x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							6.492		
Tejado-Sol				m2 x	9,9	x	0,46												
Tejado-Sombra				m2 x		x	0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal				m2 x	4,0	x	2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		4.817	Efec. Sens. Local		=	0,88		
Tabiques LNC				m2 x	2,0	x	1,20						5.456	Efec. Total Local					
Techo LNC				m2 x	2,0	x	2,02				ADP Indicado=						°C		
Suelo				m2 x	2,0	x	1,10				ADP Seleccionado=		12				°C		
Suelo exterior				m2 x	4,0	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas				m2 x	4,0	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Infiltración				m3/h x	4,0	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		4.817	Sensible Local		=	1.453		
												0,3 X	11,05	▲ T					
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:								
Personas		12		Personas		x		60		720									
Alumbrado		2.000		Wattios x 0,86		x		1,25		2.150									
Aplicaciones, etc.				1.600		x		0,86		1.376									
Potencia						x						Nº DE O.T.:							
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:							
												ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL									4.309										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		431								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.740										
Aire Exterior		429,00	m3/h x	4,0	x	0,15	BF x 0,3	77											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.817										

Tabla 47 Cálculo de cargas en verano 22 - RECEPCIÓN Y RELAX

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA			Local:		23 - Estética corporal																		
DIMENSIONES:		9,00		X		1,00		=		9,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL													
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		8					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		86,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
SE		Pared		9,60 m2 x		4,4		x		0,65		27		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		29		Sensible		86,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3			
SO		Pared		7,50 m2 x		6,0		x		0,65		Latente		86,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		120			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL													
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL													
Tejado-Sol				m2 x		9,9		x		0,46		968													
Tejado-Sombra				m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		652		Efec. Sens. Local		=		0,86					
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				761		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02		ADP Indicado=										°C			
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10		ADP Seleccionado=										12		°C	
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		652		Sensible Local		=		197					
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X										11,05		▲ T	
Personas		2		Personas		x				60		120		Observaciones:											
Alumbrado		230		Wattios x 0,86		x				1,25		247													
Aplicaciones, etc.				180		x				0,86		155													
Potencia						x								Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x								CALCULADO POR:											
SUBTOTAL										578		ÁLVARO LEIS HOMBRE													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		58													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										636															
Aire Exterior		86,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		15											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										652															

Tabla 48 Cálculo de cargas en verano 23 - ESTÉTICA CORPORAL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022											
Planta:		PISCINA				Local:		24 - Masaje																	
DIMENSIONES:		8,20		X		1,00		=		8,20 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48				Personas		2		Personas		x		40		80			
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48				SUBTOTAL										80			
Claraboya				m2 x		557 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										88			
NORTE		Pared		m2 x				0,65				Aire Ext.		86,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		21	
NE		Pared		m2 x				0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										109			
ESTE		Pared		m2 x				0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										704			
SE		Pared		m2 x		4,4 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65				Sensible		86,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3				88	
SO		Pared		10,50		m2 x		6,0 x		41		Latente		86,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72				120	
OESTE		Pared				m2 x		3,3 x				SUBTOTAL										208			
NO		Pared				m2 x						GRAN CALOR TOTAL										912			
Tejado-Sol				m2 x		9,9 x		0,46				A.D.P.													
Tejado-Sombra				m2 x				0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		595		Efec. Sens. Local				=		0,85			
Total Cristal				m2 x		4,0 x		2,60						704		Efec. Total Local									
Tabiques LNC				m2 x		2,0 x		1,20				ADP Indicado=								°C					
Techo LNC				m2 x		2,0 x		2,02				ADP Seleccionado=						12				°C			
Suelo				m2 x		2,0 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo exterior				m2 x		4,0 x		1,10				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Puertas				m2 x		4,0 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		595		Sensible Local				=		180			
Infiltración				m3/h x		4,0 x		0,30						0,3 X		11,05		▲ T							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:													
Personas		2		Personas		x		60		120															
Alumbrado		209		Wattios x 0,86		x		1,25		225															
Aplicaciones, etc.				164		x		0,86		141															
Potencia						x						Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL										527															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		53													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										580															
Aire Exterior		86,00		m3/h x		4,0 x		0,15		BF x 0,3		15													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										595															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												25 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA				Local:		25 - Solarium horizontal															
DIMENSIONES:		8,20		X		1,00		=		8,20 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		2		Personas		x		40		80	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										80	
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				8	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										88	
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		86,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										109	
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										704	
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		86,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3	
SO		Pared		10,50		m2 x		6,0		x		41		Latente		86,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65												120	
NO		Pared		m2 x				x		0,65		SUBTOTAL										208	
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46				GRAN CALOR TOTAL										912	
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46				A.D.P.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		595		Efec. Sens. Local		=				0,85	
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				704		Efec. Total Local									
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20				ADP Indicado=								°C			
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Seleccionado=						12				°C	
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		595		Sensible Local		=				180	
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				0,3 X		11,05		▲ T							
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:											
Personas		2		Personas		x		60		120													
Alumbrado		209		Wattios x 0,86		x		1,25		225													
Aplicaciones, etc.				164		x		0,86		141													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE	
SUBTOTAL										527													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		53											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										580													
Aire Exterior		86,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		15									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										595													

Tabla 50 Cálculo de cargas en verano 25 - SOLARIUM HORIZONTAL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA			Local:		26 - Solarium vertical														
DIMENSIONES:		8,20		X	1,00		=	8,20 m2		HORA SOLAR:		15		☒	SORIA						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal	m2 x		42		x	0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal	m2 x		84		x	0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x	0,72				
SO		Cristal	m2 x		408		x	0,48		Personas		2		Personas		x	40	80			
OESTE		Cristal	m2 x		469		x	0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal	m2 x		215		x	0,48		SUBTOTAL								80			
Claraboya			m2 x		557		x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%	8				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							88			
NORTE		Pared	m2 x				x	0,65		Aire Ext.		86,00		m3/h x		2,3 x		0,15	BF x 0,72	21	
NE		Pared	m2 x				x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							109				
ESTE		Pared	m2 x				x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							704				
SE		Pared	m2 x		4,4		x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared	m2 x		6,6		x	0,65		Sensible		86,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF	) x 0,3	88	
SO		Pared	10,50		m2 x		6,0		0,65		Latente		86,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF	) x 0,72	120
OESTE		Pared	m2 x		3,3		x	0,65		SUBTOTAL								208			
NO		Pared	m2 x				x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							912				
Tejado-Sol			m2 x		9,9		x	0,46		A.D.P.											
Tejado-Sombra			m2 x				x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		595		Efec. Sens. Local		=		0,85			
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		704		Efec. Total Local								
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60		ADP Indicado=						°C					
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20		ADP Seleccionado=		12				°C					
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		595		Sensible Local		=		180			
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00		0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30		TOTALES		Observaciones:									
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:										
Personas		2		Personas		x		60		120		CALCULADO POR:								ÁLVARO LEIS HOMBRE	
Alumbrado		209		Wattios x 0,86		x		1,25		225											
Aplicaciones, etc.				164		x		0,86		141											
Potencia						x															
Ganancias Adicionales						x															
SUBTOTAL									527												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		53								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									580												
Aire Exterior		86,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3								15	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									595												

Tabla 51 Cálculo de cargas en verano 26 - SOLARIUM VERTICAL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022													
Planta:		PISCINA				Local:		27 - Médico																			
DIMENSIONES:		12,60		X		1,00		=		12,60		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5							
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2							
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3							
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		CALOR LATENTE																	
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72									
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48		Personas		3		Personas		x		40		120							
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48		Aplicaciones																	
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48		SUBTOTAL										120							
Claraboya				m2 x		557 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				12							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										132					
NORTE		Pared		m2 x				0,65		Aire Ext.		130,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		32					
NE		Pared		m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										164							
ESTE		Pared		m2 x				0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.091							
SE		Pared		m2 x		4,4 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR																	
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		Sensible		130,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		133							
SO		Pared		11,10		m2 x		6,0 x		Latente		130,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		181							
OESTE		Pared				m2 x		3,3 x																			
NO		Pared				m2 x																					
Tejado-Sol						m2 x		9,9 x																			
Tejado-Sombra						m2 x																					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal				m2 x		4,0 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		927		Efec. Sens. Local		=				0,85							
Tabiques LNC				m2 x		2,0 x		1,20				1.091		Efec. Total Local													
Techo LNC				m2 x		2,0 x		2,02		ADP Indicado=										°C							
Suelo				m2 x		2,0 x		1,10		ADP Seleccionado=										12		°C					
Suelo exterior				m2 x		4,0 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																	
Puertas				m2 x		4,0 x		2,00		A T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05							
Infiltración				m3/h x		4,0 x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		927		Sensible Local		=				280							
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X										11,05		▲ T			
Personas		3		Personas		x		60		Observaciones:																	
Alumbrado		355		Watos x 0,86		x		1,25																			
Aplicaciones, etc.				252		x		0,86																			
Potencia						x				Nº DE O.T.:																	
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL										821																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %												82					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										903																	
Aire Exterior		130,00		m3/h x		4,0 x		0,15		BF x 0,3												23					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										927																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022									
Planta:		PISCINA				Local:		28 - Vestuario personal															
DIMENSIONES:		3,80		X		12,00		=		45,60		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				Exteriores		29,0		20,3		45		11,5	
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3	
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE									
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48				Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72	
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48				Personas		6		Personas		x		40	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones								240	
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48				SUBTOTAL						240			
Claraboya		m2 x		557		x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		24	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL						264				
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		540,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						397			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.900			
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65				Sensible		540,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		60,00		m2 x		6,0		x		234		Latente		540,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65				SUBTOTAL						1.304			
NO		Pared		m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						4.204			
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46						A.D.P.									
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		2.503		Efec. Sens. Local		=		0,86	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES				2.900		Efec. Total Local								
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60						ADP Indicado=								°C	
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						ADP Seleccionado=		12						°C	
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=	
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10						CAUDAL DE AIRE M3/H		2.503		Sensible Local		=		755	
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00						0,3 X		11,05		▲ T					
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30						Observaciones:									
CALOR INTERNO									TOTALES						Nº DE O.T.:								
Personas		6		Personas		x		60				360		Observaciones:									
Alumbrado		752		Wattios x 0,86		x		1,25				808											
Aplicaciones, etc.				912		x		0,86				784											
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL									2.187														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %				219										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.406														
Aire Exterior		540,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		97									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.503														

Tabla 53 Cálculo de cargas en verano 28 - VESTUARIO PERSONAL

2.2.2 PLANTA UTA-ADMINISTRACIÓN

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022															
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN		Local:		1 - Fisioterapia																					
DIMENSIONES:		4,50		X	4,50		=	20,25 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		60		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5					
NE		Cristal		3,00 m2 x		42		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2					
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3					
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48				Infiltración		9,00 m3/h x		2,3		x		0,72		15			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48				Personas		3		Personas		x		40		120			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48				SUBTOTAL						135							
		Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				13			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										148					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		137,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		34			
NE		Pared		10,50 m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										182					
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.451					
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		137,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		140			
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		137,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		191			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						331									
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										1.782					
		Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46																	
		Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.															
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.270		Efec. Sens. Local				=		0,87					
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20				1.451		Efec. Total Local													
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=						°C									
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=						12 °C									
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.270		Sensible Local				=		383					
												0,3 X		11,05		▲ T											
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:															
Personas		3		Personas		x		60		180																	
Alumbrado		506		Wattios x 0,86		x		1,25		544																	
Aplicaciones, etc.				405		x		0,86		348																	
Potencia						x						Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE					
SUBTOTAL										1.132																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		113															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.245																	
Aire Exterior		137,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		25													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.270																	

Tabla 54 Cálculo de cargas en verano 1 – FISIOTERAPIA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022									
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		2 - Med deportiva															
DIMENSIONES:		6,00		X		4,50		=		27,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		121		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		6,00 m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48				Infiltración		17,00 m3/h x		2,3		x		0,72		28	
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48				Personas		3		Personas		x		40		120	
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48				SUBTOTAL						148					
Claraboya				m2 x		557 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						15	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						163			
NORTE		Pared		m2 x				0,65				Aire Ext.		148,00 m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		36	
NE		Pared		12,00 m2 x				0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						199					
ESTE		Pared		m2 x				0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.693					
SE		Pared		m2 x		4,4 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65				Sensible		148,00 m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3		151			
SO		Pared		m2 x		6,0 x		0,65				Latente		148,00 m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72		207			
OESTE		Pared		m2 x		3,3 x		0,65				SUBTOTAL						357					
NO		Pared		m2 x				0,65				GRAN CALOR TOTAL						2.051					
Tejado-Sol				m2 x		9,9 x		0,46															
Tejado-Sombra				m2 x				0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal				m2 x		4,0 x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.494		Efec. Sens. Local		=		0,88			
Tabiques LNC				m2 x		2,0 x		1,20				1.693		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,0 x		2,02				ADP Indicado= °C											
Suelo				m2 x		2,0 x		1,10				ADP Seleccionado= 12 °C											
Suelo exterior				m2 x		4,0 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas				m2 x		4,0 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)= 11,05			
Infiltración				m3/h x		4,0 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.494		Sensible Local		=		451			
CALOR INTERNO												TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T					
Personas		3		Personas		x		60		180		Observaciones:											
Alumbrado		529		Wattios x 0,86		x		1,25		569													
Aplicaciones, etc.				540		x		0,86		464													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR: ÁLVARO LEIS HOMBRE											
SUBTOTAL										1.334													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		133											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.467													
Aire Exterior		148,00		m3/h x		4,0 x		0,15 BF x 0,3		27													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.494													

Tabla 55 Cálculo de cargas en verano 2 - MED DEPORTIVA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																				
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022								
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		3 - Despacho													
DIMENSIONES:		3,10		X	5,00		=	15,50 m2			HORA SOLAR:		15		~	SORIA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.			FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal			m2 x		42 x		0,48		60		Exteriores		29,0	20,3	45	11,5			
NE	Cristal	3,00		m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0	18,0	50	9,2			
ESTE	Cristal			m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0			2,3			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal			m2 x		84 x		0,48				Infiltración		9,00	m3/h x	2,3	x	0,72	15	
SO	Cristal			m2 x		408 x		0,48				Personas		3	Personas	x	40	120		
OESTE	Cristal			m2 x		469 x		0,48		Aplicaciones										
NO	Cristal			m2 x		215 x		0,48												
Claraboya				m2 x		557 x		0,48												
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								
NORTE	Pared			m2 x				0,65		Aire Ext.		99,00	m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	24			
NE	Pared	15,00		m2 x				0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							172			
ESTE	Pared			m2 x				0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							1.221			
SE	Pared			m2 x		4,4 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared			m2 x		6,6 x		0,65		Sensible		99,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF)	x 0,3	101			
SO	Pared			m2 x		6,0 x		0,65		Latente		99,00	m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF)	x 0,72	138			
OESTE	Pared			m2 x		3,3 x		0,65												
NO	Pared			m2 x				0,65												
Tejado-Sol				m2 x		9,9 x		0,46												
Tejado-Sombra				m2 x				0,46												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal				m2 x		4,0 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.048		Efec. Sens. Local		=		0,86		
Tabiques LNC				m2 x		2,0 x		1,20				1.221		Efec. Total Local						
Techo LNC				m2 x		2,0 x		2,02				ADP Indicado=				°C				
Suelo				m2 x		2,0 x		1,10				ADP Seleccionado=		12		°C				
Suelo exterior				m2 x		4,0 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas				m2 x		4,0 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Infiltración				m3/h x		4,0 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.048		Sensible Local		=		
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T		316		
Personas		3		Personas		x		60		180		Observaciones:								
Alumbrado		400		Wattios x 0,86		x		1,25		430										
Aplicaciones, etc.				310		x		0,86		267										
Potencia						x						Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE				
SUBTOTAL										937										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		94								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.031										
Aire Exterior		99,00		m3/h x		4,0 x		0,15 BF x 0,3		18										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.048										

Tabla 56 Cálculo de cargas en verano 3 – DESPACHO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022													
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		4 - Despacho 2																			
DIMENSIONES:		3,10		X		5,00		=		15,50		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		60		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5					
NE		Cristal		3,00		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2					
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3					
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48				Infiltración		9,00		m3/h x		2,3		x		0,72		15	
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48				Personas		3		Personas		x		40				120	
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48				SUBTOTAL						135							
Claraboya		m2 x		557		x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%						13	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										148					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		99,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		24	
NE		Pared		15,00		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						172							
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.221							
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65				Sensible		99,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		101	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65				Latente		99,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		138	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65				SUBTOTAL						239							
NO		Pared		m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						1.460							
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46						A.D.P.													
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.048		Efec. Sens. Local		=				0,86			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.221		Efec. Total Local													
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60						ADP Indicado=										°C			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						ADP Seleccionado=				12						°C			
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.048		Sensible Local		=				316			
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00						0,3 X		11,05		▲ T									
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30						Observaciones:													
CALOR INTERNO										TOTALES		180		Nº DE O.T.:													
Personas		3		Personas		x		60		180		CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE											
Alumbrado		400		Wattios x 0,86		x		1,25		430																	
Aplicaciones, etc.				310		x		0,86		267																	
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL										937																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		94															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.031																	
Aire Exterior		99,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		18													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.048																	

Tabla 57 Cálculo de cargas en verano 4 - DESPACHO 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																															
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022																	
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		5 - Despacho 3																							
DIMENSIONES:		3,10		X		5,00		=		15,50		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE		Cristal				m2 x		42		x		0,48		60		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5							
NE		Cristal		3,00		m2 x		42		x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2							
ESTE		Cristal				m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3							
SE		Cristal				m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE															
SUR		Cristal				m2 x		84		x		0,48				Infiltración		9,00		m3/h x		2,3		x		0,72		15			
SO		Cristal				m2 x		408		x		0,48				Personas		3		Personas		x		40		120					
OESTE		Cristal				m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones															
NO		Cristal				m2 x		215		x		0,48				SUBTOTAL						135									
Claraboya						m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				13					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										148									
NORTE		Pared		15,00		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		99,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		24			
NE		Pared				m2 x				x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						172									
ESTE		Pared				m2 x				x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.221									
SE		Pared				m2 x		4,4		x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared				m2 x		6,6		x		0,65				Sensible		99,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		101			
SO		Pared				m2 x		6,0		x		0,65				Latente		99,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		138			
OESTE		Pared				m2 x		3,3		x		0,65				SUBTOTAL						239									
NO		Pared				m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL						1.460									
Tejado-Sol						m2 x		9,9		x		0,46				A.D.P.															
Tejado-Sombra						m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.048		Efec. Sens. Local				=		0,86					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.221		Efec. Total Local																	
Total Cristal						m2 x		4,0		x		2,60				ADP Indicado=										°C					
Tabiques LNC						m2 x		2,0		x		1,20				ADP Seleccionado=				12						°C					
Techo LNC						m2 x		2,0		x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Suelo						m2 x		2,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Suelo exterior						m2 x		4,0		x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.048		Sensible Local				=		316					
Puertas						m2 x		4,0		x		2,00				0,3 X		11,05		▲ T											
Infiltración						m3/h x		4,0		x		0,30				Observaciones:															
CALOR INTERNO										TOTALES		180		Observaciones:																	
Personas		3		Personas		x				60		430																			
Alumbrado		400		Wattios x 0,86		x		1,25		267																					
Aplicaciones, etc.				310		x		0,86																							
Potencia						x										Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x										CALCULADO POR:												ÁLVARO LEIS HOMBRE			
SUBTOTAL										937																					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		94																			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.031																					
Aire Exterior		99,00		m3/h x		4,0 x		0,15		BF x 0,3		18																			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.048																					

Tabla 58 Cálculo de cargas en verano 5 - DESPACHO 3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022								
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		6 - ASEOS PLANTA BAJA														
DIMENSIONES:		3,50		X	5,00		=	17,50 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5		
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2		
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3		
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		3		Personas		x		40		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								120		
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						120				
Claraboya		m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		12		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						132					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		270,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		10,50 m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						198				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.308				
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		270,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		275		
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		270,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		377		
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						652				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						1.960				
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46														
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.109		Efec. Sens. Local		=				0,85		
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20				1.308		Efec. Total Local								
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=								°C		
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.109		Sensible Local		=		335		
				0,3 X				11,05				▲ T										
Observaciones:																						
Nº DE O.T.:																						
CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE																				
SUBTOTAL									965													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		96											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.061													
Aire Exterior		270,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		49								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.109													

Tabla 59 Cálculo de cargas en verano 6 - ASEOS PLANTA BAJA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																												
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022														
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		7 - Despacho 4																					
DIMENSIONES:		4,10		X		5,00		=		20,50		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		29		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5						
NE		Cristal		1,44		m2 x		42		x		0,48		29		Interiores		25,0		18,0		50		9,2				
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48						DIFERENCIA		4,0						2,3				
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48						CALOR LATENTE												
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48				Infiltración		4,00		m3/h x		2,3		x		0,72		7		
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48				Personas		5		Personas		x		40				200		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48				Aplicaciones														
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48						SUBTOTAL						207						
Claraboya		m2 x		557		x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%								21		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES								CALOR LATENTE DEL LOCAL								228			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65				Aire Ext.		176,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		43		
NE		Pared		10,86		m2 x				x		0,65														271		
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65																1.680		
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65						CALOR AIRE EXTERIOR												
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65				Sensible		176,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		180		
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65				Latente		176,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		246		
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65						SUBTOTAL						425						
NO		Pared		m2 x				x		0,65						GRAN CALOR TOTAL						2.105						
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46																				
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES								A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.409		Efec. Sens. Local		=						0,84		
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20								1.680		Efec. Total Local										
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02						ADP Indicado=										°C				
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C				
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05				
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.409		Sensible Local		=						425		
				0,3 X				11,05						▲ T														
Personas		5		Personas		x		60		300				Observaciones:														
Alumbrado		531		Wattios x 0,86		x		1,25		571																		
Aplicaciones, etc.				410		x		0,86		353																		
Potencia						x										Nº DE O.T.:												
Ganancias Adicionales						x										CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE								
SUBTOTAL									1.252																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		125																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.377																			
Aire Exterior		176,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		32														
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.409																			

Tabla 60 Cálculo de cargas en verano 7 - DESPACHO 4

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022						
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		8 - Sala de reuniones											
DIMENSIONES:		4,10		X	5,00		=	20,50 m2			HORA SOLAR:		15		SORIA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		29	Exteriores		29,0	20,3	45		11,5	
NE		Cristal	1,44		m2 x	42	x	0,48			Interiores		25,0	18,0	50		9,2	
ESTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA		4,0				2,3	
SE		Cristal			m2 x	42	x	0,48			CALOR LATENTE							
SUR		Cristal			m2 x	84	x	0,48			Infiltración		4,00	m3/h x	2,3	x	0,72	7
SO		Cristal			m2 x	408	x	0,48			Personas		6	Personas		x	40	240
OESTE		Cristal			m2 x	469	x	0,48			Aplicaciones							
NO		Cristal			m2 x	215	x	0,48			SUBTOTAL							247
Claraboya				m2 x	557	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%		25	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				272		
NORTE		Pared			m2 x		x	0,65			Aire Ext.		212,00	m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	52
NE		Pared	10,86		m2 x		x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							324
ESTE		Pared			m2 x		x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							1.805
SE		Pared			m2 x	4,4	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR		Pared			m2 x	6,6	x	0,65			Sensible		212,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	216
SO		Pared			m2 x	6,0	x	0,65			Latente		212,00	m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	296
OESTE		Pared			m2 x	3,3	x	0,65			SUBTOTAL							512
NO		Pared			m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL							2.317
Tejado-Sol				m2 x	9,9	x	0,46			A.D.P.								
Tejado-Sombra				m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE		1.482		Efec. Sens. Local		=		0,82
Tabiques LNC				m2 x	2,0	x	1,20					1.805		Efec. Total Local				
Techo LNC				m2 x	2,0	x	2,02			ADP Indicado=								°C
Suelo				m2 x	2,0	x	1,10			ADP Seleccionado=				12				°C
Suelo exterior				m2 x	4,0	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas				m2 x	4,0	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=		11,05	
Infiltración				m3/h x	4,0	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.482		Sensible Local		=		447
				0,3 X		11,05	▲ T											
Personas		6	Personas	x	60			360		Observaciones:								
Alumbrado		531	Wattios x 0,86	x	1,25			571										
Aplicaciones, etc.			410	x	0,86			353										
Potencia				x						Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:								ÁLVARO LEIS HOMBRE
SUBTOTAL									1.312									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									1.443									
Aire Exterior		212,00	m3/h x	4,0 x	0,15	BF x 0,3		38										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									1.482									

Tabla 61 Cálculo de cargas en verano 8 - SALA DE REUNIONES

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022				
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		9 - Despacho 5											
DIMENSIONES:		3,10		X	5,00		=	15,50 m2			HORA SOLAR:		15		SORIA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.			FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal			m2 x		42	x	0,48		29	Exteriores		29,0	20,3	45		11,5	
NE	Cristal	1,44		m2 x		42	x	0,48			Interiores		25,0	18,0	50		9,2	
ESTE	Cristal			m2 x		42	x	0,48			DIFERENCIA		4,0				2,3	
SE	Cristal			m2 x		42	x	0,48			CALOR LATENTE							
SUR	Cristal			m2 x		84	x	0,48			Infiltración		4,00	m3/h x	2,3	x	0,72	7
SO	Cristal			m2 x		408	x	0,48			Personas		3	Personas		x	40	120
OESTE	Cristal			m2 x		469	x	0,48			Aplicaciones							
NO	Cristal			m2 x		215	x	0,48			SUBTOTAL						127	
Claraboya				m2 x		557	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%		13
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						140
NORTE	Pared			m2 x			x	0,65			Aire Ext.		104,00	m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	26
NE	Pared	16,56		m2 x			x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						165	
ESTE	Pared			m2 x			x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						736	
SE	Pared			m2 x		4,4	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared			m2 x		6,6	x	0,65			Sensible		104,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	106
SO	Pared			m2 x		6,0	x	0,65			Latente		104,00	m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	145
OESTE	Pared			m2 x		3,3	x	0,65			SUBTOTAL						251	
NO	Pared			m2 x			x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						988	
Tejado-Sol				m2 x		9,9	x	0,46										
Tejado-Sombra				m2 x			x	0,46										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal				m2 x		4,0	x	2,60			FACTOR CALOR SENSIBLE		571	Efec. Sens. Local		=	0,78	
Tabiques LNC				m2 x		2,0	x	1,20					736	Efec. Total Local				
Techo LNC				m2 x		2,0	x	2,02			ADP Indicado=						°C	
Suelo				m2 x		2,0	x	1,10			ADP Seleccionado=		12				°C	
Suelo exterior				m2 x		4,0	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas				m2 x		4,0	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=		11,05
Infiltración				m3/h x		4,0	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		571	Sensible Local		=	172	
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05	▲ T			
Personas				3		Personas		x	60	180	Observaciones:							
Alumbrado				25		Wattios x 0,86		x	1,25	27								
Aplicaciones, etc.						310		x	0,86	267								
Potencia								x			Nº DE O.T.:							
Ganancias Adicionales								x			CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE					
SUBTOTAL										502								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		50						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										552								
Aire Exterior				104,00		m3/h x		4,0	x	0,15	BF x 0,3		19					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										571								

Tabla 62 Cálculo de cargas 9 - DESPACHO 5

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022				
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		10 - Aseos planta baja y minusválidos											
DIMENSIONES:		9,50		X	5,00		=	47,50 m2			HORA SOLAR:		15		SORIA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.			FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Exteriores		29,0		20,3	45		11,5	
NE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Interiores		25,0		18,0	50		9,2	
ESTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		DIFERENCIA		4,0					2,3	
SE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		CALOR LATENTE								
SUR		Cristal			m2 x	84	x	0,48		Infiltración		m3/h x		2,3	x	0,72		
SO		Cristal			m2 x	408	x	0,48		Personas		11	Personas		x	40	440	
OESTE		Cristal			m2 x	469	x	0,48		Aplicaciones								
NO		Cristal			m2 x	215	x	0,48		SUBTOTAL							440	
Claraboya				m2 x	557	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%			44	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							484
NORTE		Pared			m2 x		x	0,65		Aire Ext.		990,00	m3/h x		2,3 x	0,15	BF x 0,72	244
NE		Pared	33,25		m2 x		x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							728	
ESTE		Pared			m2 x		x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							3.952	
SE		Pared			m2 x	4,4	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR		Pared			m2 x	6,6	x	0,65		Sensible		990,00	m3/h x		4,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	1.010
SO		Pared			m2 x	6,0	x	0,65		Latente		990,00	m3/h x		2,3 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	1.381
OESTE		Pared			m2 x	3,3	x	0,65		SUBTOTAL							2.391	
NO		Pared			m2 x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							6.343	
Tejado-Sol				m2 x	9,9	x	0,46		A.D.P.									
Tejado-Sombra				m2 x		x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.224		Efec. Sens. Local		=		0,82	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		3.952		Efec. Total Local					
Total Cristal				m2 x	4,0	x	2,60		ADP Indicado=								°C	
Tabiques LNC				m2 x	2,0	x	1,20		ADP Seleccionado=				12				°C	
Techo LNC				m2 x	2,0	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Suelo				m2 x	2,0	x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=		11,05		
Suelo exterior				m2 x	4,0	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		3.224		Sensible Local		=		973	
Puertas				m2 x	4,0	x	2,00		0,3 X		11,05		▲ T					
Infiltración				m3/h x	4,0	x	0,30		Observaciones:									
CALOR INTERNO									TOTALES		Nº DE O.T.:							
Personas		11	Personas		x	60	660		CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE							
Alumbrado		1.202	Wattios x 0,86		x	1,25	1.292											
Aplicaciones, etc.			950		x	0,86	817											
Potencia					x													
Ganancias Adicionales					x													
SUBTOTAL									2.769									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %								277	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									3.046									
Aire Exterior		990,00	m3/h x	4,0	x	0,15	BF x 0,3		178									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									3.224									

Tabla 63 Cálculo de cargas en verano 10 - ASEOS PLANTA BAJA Y MINUS

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022											
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		11 - Aula formación																
DIMENSIONES:		8,10		X		5,60		=		45,36 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		121		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		6,00 m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48				Infiltración		17,00 m3/h x		2,3		x		0,72		28	
SO		Cristal		m2 x		408 x		0,48				Personas		25		Personas		x		40		1.000	
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48				Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48				SUBTOTAL						1.028					
Claraboya		m2 x		557 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						103	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL						1.131					
NORTE		Pared		m2 x				0,65		48		Aire Ext.		882,00 m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		217	
NE		Pared		18,30 m2 x				0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.348					
ESTE		Pared		m2 x				0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						5.542					
SE		Pared		16,80 m2 x		4,4 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65				Sensible		882,00 m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF) x 0,3		900			
SO		Pared		m2 x		6,0 x		0,65				Latente		882,00 m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF) x 0,72		1.231			
OESTE		Pared		m2 x		3,3 x		0,65				SUBTOTAL						2.130					
NO		Pared		m2 x				0,65				GRAN CALOR TOTAL						7.672					
Tejado-Sol		m2 x		9,9 x		0,46						A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x				0,46						FACTOR CALOR SENSIBLE						4.194		Efec. Sens. Local		=	
Tabiques LNC		m2 x		2,0 x		1,20						5.542		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,0 x		2,02						ADP Indicado=								°C			
Suelo		m2 x		2,0 x		1,10						ADP Seleccionado=						12		°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas		m2 x		4,0 x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración		m3/h x		4,0 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		4.194		Sensible Local				=		1.265	
Personas		25		Personas		x		60				0,3 X		11,05		▲ T							
Alumbrado		1.134		Wattios x 0,86		x		1,25				Observaciones:											
Aplicaciones, etc.				907		x		0,86															
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE									
SUBTOTAL									3.668														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		367												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									4.035														
Aire Exterior		882,00		m3/h x		4,0 x		0,15 BF x 0,3		159													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									4.194														

Tabla 64 Cálculo de cargas en verano 11 - AULA FORMACIÓN

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022											
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		12 - Administración																	
DIMENSIONES:		5,40		X		5,00		=		27,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45				11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0								2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		8		Personas		x		40		320			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						320							
Claraboya				m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		32					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										352			
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		288,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		71	
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										423			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										2.312			
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		288,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		294	
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		288,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		402	
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						696							
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										3.007			
Tejado-Sol										m2 x		9,9		x		0,46									
Tejado-Sombra										m2 x				x		0,46									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.													
Total Cristal				m2 x		4,0		x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.889		Efec. Sens. Local				=		0,82			
Tabiques LNC				m2 x		2,0		x		1,20				2.312		Efec. Total Local									
Techo LNC				m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=								°C			
Suelo				m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C			
Suelo exterior				m2 x		4,0		x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas				m2 x		4,0		x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración				m3/h x		4,0		x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.889		Sensible Local				=		570			
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T									
Personas		8		Personas		x				60		480		Observaciones:											
Alumbrado		675		Wattios x 0,86		x				1,25		726													
Aplicaciones, etc.				540		x				0,86		464													
Potencia						x								Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x								CALCULADO POR:								ÁLVARO LEIS HOMBRE			
SUBTOTAL										1.670															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %												167			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.837															
Aire Exterior		288,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		52											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.889															

Tabla 65 Cálculo de cargas en verano 12 – ADMINISTRACIÓN

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022									
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		13 - Sala de coordinadores															
DIMENSIONES:		6,30		X		5,00		=		31,50		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		10		Personas		x		40			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								400			
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						400					
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		40			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						440					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		567,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						580					
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.870					
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		567,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		578			
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		567,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		791			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						1.370					
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						4.239					
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46				A.D.P.											
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.290		Efec. Sens. Local		=		0,80			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		2.870		Efec. Total Local									
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				ADP Indicado=								°C			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20				ADP Seleccionado=		12						°C			
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.290		Sensible Local		=		11,05			
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO										TOTALES		Nº DE O.T.:											
Personas		10		Personas		x		60		600		CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE							
Alumbrado		788		Wattios x 0,86		x		1,25		847													
Aplicaciones, etc.				630		x		0,86		542													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL										1.989													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		199											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.188													
Aire Exterior		567,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		102									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.290													

Tabla 66 Cálculo de cargas en verano 13 - SALA DE COORDINADORES

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022								
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		14 - Tienda														
DIMENSIONES:		3,90		X		10,00		=		39,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5		
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2		
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3		
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		9		Personas		x		40		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								360		
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				36		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				396							
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		324,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						476				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						3.061				
SE		Pared		13,20 m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		324,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		330		
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		324,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		452		
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						783				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						3.844				
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46														
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.585		Efec. Sens. Local		=		0,84		
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						3.061		Efec. Total Local						
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=								°C		
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=		12						°C		
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.585		Sensible Local		=		780		
				0,3 X										11,05		▲ T						
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:											
Personas		9		Personas		x		60		540												
Alumbrado		975		Wattios x 0,86		x		1,25		1.048												
Aplicaciones, etc.				780		x		0,86		671												
Potencia						x						Nº DE O.T.:										
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE						
SUBTOTAL									2.297													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		230											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									2.527													
Aire Exterior		324,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		58								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									2.585													

Tabla 67 Cálculo de cargas en verano 14 – TIENDA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																						
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022								
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN				Local:		15 - Parque infantil														
DIMENSIONES:		10,00		X	7,70		=	77,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5		
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2		
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3		
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE										
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72		
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		16		Personas		x		40		
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								640		
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		64		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						704					
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.109,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						977				
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						6.133				
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		1.109,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.131		
SO		Pared		39,00 m2 x		6,0		x		0,65		Latente		1.109,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		1.547		
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						2.679				
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						8.812				
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46				A.D.P.										
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		5.156		Efec. Sens. Local		=		0,84		
												6.133		Efec. Total Local								
												ADP Indicado=								°C		
												ADP Seleccionado=		12						°C		
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																						
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc												25,0		-		12		ADP)=		11,05		
CAUDAL DE AIRE M3/H												5.156		Sensible Local		=		1.555				
0,3 X												11,05		▲ T								
Observaciones:																						
Nº DE O.T.:																						
CALCULADO POR:																						
ÁLVARO LEIS HOMBRE																						
SUBTOTAL																						
4.506																						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD																						
10 %																						
451																						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																						
4.957																						
Aire Exterior																						
1.109,00 m3/h x 4,0 x 0,15 BF x 0,3																						
200																						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																						
5.156																						

Tabla 68 Cálculo de cargas en verano 15 - PARQUE INFANTIL

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático												26 de mayo de 2022											
Planta:		UTA - ADMINISTRACIÓN			Local:		16 - Vestíbulo planta baja																		
DIMENSIONES:		10,00		X	49,00		=	490,00 m2		HORA SOLAR:		15		SORIA											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr				
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5					
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2					
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3					
SE		Cristal		24,00 m2 x		42		x		0,48		484		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		69,00 m3/h x		2,3		x		0,72		113			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		40		Personas		x		40		1.600			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones													
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL										1.713			
Claraboya		m2 x		557		x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		171	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.884				
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.695,00 m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		417			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.302			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										30.091			
SE		Pared		54,00 m2 x		4,4		x		0,65		154		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		1.695,00 m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		1.729			
SO		Pared		90,00 m2 x		6,0		x		0,65		Latente		1.695,00 m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		2.365			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL										4.094			
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL										34.186			
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46																	
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.														
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		27.790		Efec. Sens. Local		=				0,92			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						30.091		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=										°C			
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=				12						°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		27.790		Sensible Local		=				8.383			
				0,3 X				11,05				▲ T													
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:														
Personas		40		Personas		x		60		2.400															
Alumbrado		12.250		Wattios x 0,86		x		1,25		13.169															
Aplicaciones, etc.				9.800		x		0,86		8.428															
Potencia						x						Nº DE O.T.:													
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:						ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL									24.986																
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.499														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									27.485																
Aire Exterior		1.695,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		305											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									27.790																

Tabla 69 Cálculo de cargas en verano 16 - VESTÍBULO PLANTA BAJA

2.2.3 PLANTA PRIMERA

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022															
Planta:		PRIMERA			Local:		1 - Gimnasio																				
DIMENSIONES:		35,00		X	30,00		=	1.050,00			m2		HORA SOLAR:		15		SORIA										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO														
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr						
NORTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48		1.210		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5							
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		9,2							
ESTE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA		4,0						2,3							
SE		Cristal		60,00		m2 x		42 x				0,48		CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		m2 x		84 x		0,48				Infiltración		313,00		m3/h x		2,3		x		0,72		514			
SO		Cristal		48,60		m2 x		408 x				0,48		Personas		130		Personas		x		233		30.290			
OESTE		Cristal		m2 x		469 x		0,48				Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		215 x		0,48				SUBTOTAL												30.804			
Claraboya		m2 x		557 x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%						3.080			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES			CALOR LATENTE DEL LOCAL									33.884						
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		14.807,00		m3/h x		2,3 x		0,15		BF x 0,72		3.646			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									37.530						
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									122.327						
SE		Pared		115,00		m2 x		4,4 x		0,65		329		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		m2 x		6,6 x		0,65		Sensible				14.807,00		m3/h x		4,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		15.103			
SO		Pared		101,40		m2 x		6,0 x		0,65				Latente		14.807,00		m3/h x		2,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		20.661	
OESTE		Pared		m2 x		3,3 x		0,65		SUBTOTAL														35.764			
NO		Pared		m2 x				x		0,65				GRAN CALOR TOTAL									158.091				
Tejado-Sol		m2 x		9,9 x		0,46																					
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46																			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.																
Total Cristal		m2 x		4,0 x		2,60				17.160				FACTOR CALOR SENSIBLE		84.797		Efec. Sens. Local		=				0,69			
Tabiques LNC		m2 x		2,0 x		1,20								122.327		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		2,0 x		2,02						ADP Indicado=										°C					
Suelo		m2 x		2,0 x		1,10						ADP Seleccionado=		12								°C					
Suelo exterior		m2 x		4,0 x		1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		4,0 x		2,00						▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración		m3/h x		4,0 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		84.797		Sensible Local		=				25.580					
												0,3 X		11,05		▲ T											
CALOR INTERNO									TOTALES			Observaciones:															
Personas		130		Personas		x		132				17.160															
Alumbrado		26.040		Wattios x 0,86		x		1,25		27.993																	
Aplicaciones, etc.				21.000		x		0,86		18.060																	
Potencia						x						Nº DE O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:										ÁLVARO LEIS HOMBRE					
SUBTOTAL									74.665																		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		7.467																
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									82.132																		
Aire Exterior		14.807,00		m3/h x		4,0 x		0,15		BF x 0,3		2.665															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									84.797																		

Tabla 70 Cálculo de cargas térmicas en verano 1 – GIMNASIO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022						
Planta:		PRIMERA			Local:		2 - SALA COLECTIVA 1											
DIMENSIONES:		10,00		X	26,00		=	260,00 m2			HORA SOLAR:		15		SORIA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Exteriores		29,0		20,3	45		11,5	
NE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		Interiores		25,0		18,0	50		9,2	
ESTE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		DIFERENCIA		4,0					2,3	
SE		Cristal			m2 x	42	x	0,48		CALOR LATENTE								
SUR		Cristal			m2 x	84	x	0,48		Infiltración		m3/h x		2,3	x	0,72		
SO		Cristal			m2 x	408	x	0,48		Personas		30		Personas		x	40	
OESTE		Cristal			m2 x	469	x	0,48		Aplicaciones							1.200	
NO		Cristal			m2 x	215	x	0,48		SUBTOTAL							1.200	
Claraboya				m2 x	557	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				120	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							1.320
NORTE		Pared			m2 x		x	0,65		Aire Ext.		936,00		m3/h x	2,3 x	0,15	BF x 0,72	
NE		Pared	107,00		m2 x		x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							1.550	
ESTE		Pared			m2 x		x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							16.524	
SE		Pared	70,00		m2 x	4,4	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR		Pared			m2 x	6,6	x	0,65		Sensible		936,00		m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF) x 0,3	955	
SO		Pared			m2 x	6,0	x	0,65		Latente		936,00		m3/h x	2,3 x (1-	0,15 BF) x 0,72	1.306	
OESTE		Pared			m2 x	3,3	x	0,65		SUBTOTAL							2.261	
NO		Pared			m2 x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							18.785	
Tejado-Sol				m2 x	9,9	x	0,46		A.D.P.									
Tejado-Sombra				m2 x		x	0,46											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		14.974		Efec. Sens. Local		=	0,91
Total Cristal				m2 x	4,0	x	2,60				16.524		Efec. Total Local					
Tabiques LNC				m2 x	2,0	x	1,20				ADP Indicado=					°C		
Techo LNC				m2 x	2,0	x	2,02				ADP Seleccionado=		12			°C		
Suelo				m2 x	2,0	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior				m2 x	4,0	x	1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-	12	ADP)=	
Puertas				m2 x	4,0	x	2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		14.974		Sensible Local		=	
Infiltración				m3/h x	4,0	x	0,30				0,3 X		11,05		▲ T		4.517	
CALOR INTERNO									TOTALES		Observaciones:							
Personas		30		Personas		x		60		1.800								
Alumbrado		6.500		Wattios x 0,86		x		1,25		6.988								
Aplicaciones, etc.				5.200		x		0,86		4.472								
Potencia						x						Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:		ÁLVARO LEIS HOMBRE				
SUBTOTAL									13.460									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.346							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									14.806									
Aire Exterior		936,00		m3/h x		4,0 x		0,15 BF x 0,3		168								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									14.974									

Tabla 71 Cálculo de cargas térmicas en verano 2 - SALA COLECTIVA 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022											
Planta:		PRIMERA			Local:		3 - SALA COLECTIVA 2																
DIMENSIONES:		10,00		X	42,00		=	420,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		52		Personas		x		40			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones								2.080			
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL						2.080					
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		208			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						2.288						
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		1.617,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72		398	
NE		Pared		175,00		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						2.686			
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						26.772					
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		1.617,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.649			
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		1.617,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF) x 0,72		2.256			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL						3.906					
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL						30.677					
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46															
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.												
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		24.086		Efec. Sens. Local		=		0,90			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						26.772		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		2,0		x		2,02				ADP Indicado=						°C					
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10				ADP Seleccionado=						12		°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		24.086		Sensible Local		=		7.266			
												0,3 X		11,05		▲ T							
Personas		52		Personas		x		60		3.120		Observaciones:											
Alumbrado		10.500		Wattios x 0,86		x		1,25		11.288													
Aplicaciones, etc.				8.400		x		0,86		7.224													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL									21.632														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		2.163												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									23.795														
Aire Exterior		1.617,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		291									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									24.086														

Tabla 72 Cálculo de cargas en verano 3 - SALA COLECTIVA 2

2.2.4 PLANTA SALA CICLO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un complejo acuático										26 de mayo de 2022											
Planta:		SALA CICLO			Local:		1 - Sala ciclo																
DIMENSIONES:		10,00		X	27,00		=	270,00		m2		HORA SOLAR:		15		SORIA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Exteriores		29,0		20,3		45		11,5			
NE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50		9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		DIFERENCIA		4,0						2,3			
SE		Cristal		m2 x		42		x		0,48		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		m2 x		84		x		0,48		Infiltración		m3/h x		2,3		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		408		x		0,48		Personas		23		Personas		x		233			
OESTE		Cristal		m2 x		469		x		0,48		Aplicaciones											
NO		Cristal		m2 x		215		x		0,48		SUBTOTAL											
Claraboya		m2 x		557		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				536			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				5.895							
NORTE		Pared		m2 x				x		0,65		Aire Ext.		3.888,00		m3/h x		2,3 x		0,15 BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE		Pared		m2 x				x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE		Pared		m2 x		4,4		x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR		Pared		m2 x		6,6		x		0,65		Sensible		3.888,00		m3/h x		4,0 x (1- 0,15 BF)		x 0,3			
SO		Pared		m2 x		6,0		x		0,65		Latente		3.888,00		m3/h x		2,3 x (1- 0,15 BF)		x 0,72			
OESTE		Pared		m2 x		3,3		x		0,65		SUBTOTAL											
NO		Pared		m2 x				x		0,65		GRAN CALOR TOTAL											
Tejado-Sol		m2 x		9,9		x		0,46				34.573											
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,46															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.											
Total Cristal		m2 x		4,0		x		2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE		18.330		Efec. Sens. Local		=		0,73			
Tabiques LNC		m2 x		2,0		x		1,20						25.182		Efec. Total Local							
Techo LNC		270,00		m2 x		2,0		x		2,02						ADP Indicado=				°C			
Suelo		m2 x		2,0		x		1,10								ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior		m2 x		4,0		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas		m2 x		4,0		x		2,00				▲ T={1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Infiltración		m3/h x		4,0		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		18.330		Sensible Local		=		5.529			
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:											
Personas		23		Personas		x		132		3.036													
Alumbrado		6.750		Wattios x 0,86		x		1,25		7.256													
Aplicaciones, etc.				5.400		x		0,86		4.644													
Potencia						x						Nº DE O.T.:											
Ganancias Adicionales						x						CALCULADO POR:				ÁLVARO LEIS HOMBRE							
SUBTOTAL										16.027													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		1.603											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										17.630													
Aire Exterior		3.888,00		m3/h x		4,0		x		0,15		BF x 0,3		700									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										18.330													

Tabla 73 Cálculo de cargas en verano 1 - SALA CICLO

2.3.1 PLANTA PISCINAS

Tabla 74 Cálculo de cargas en invierno 1 - ZONA APRENIZAJE

Tabla 75 Cálculo de cargas en invierno 2 – CHAPOTEO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C			PLANTA		PISCINA					
Temp. Interior	27 °C			LOCAL		3 - COMPETICIÓN					
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	34,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	34,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	34,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	34,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	34,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	34,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	34,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	34,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			231,3	0,0	231,3	0,49	34,0	1,05	1,10	4451
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	34,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			1002,3		1002,3	0,91	34,0	1,00	1,15	35663
SUELO				0,0		0,0	1,00	19,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		17,0	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	40114
CAUDAL m3/h		Kcal/h		CARGA PROPIA		CARGA VENTILACIÓN		CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR 9021		92014,2		40114		92014,2		132128			

Tabla 76 Cálculo de cargas en invierno 3 – COMPETICIÓN

Tabla 77 Cálculo de cargas en invierno 4 – SPA

Tabla 78 Cálculo de cargas en invierno 5 – BOTIQUÍN

Tabla 79 Cálculo de cargas en invierno 6 - VESTÍBULOS MONITORES

Tabla 80 Cálculo de cargas en invierno 7 - ASEOS PISCINAS

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C			PLANTA		PISCINA					
Temp. Interior	25 °C			LOCAL		8 - VESTUARIO MASCULINO					
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	32,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			12,0		12,0	2,90	32,0	1,35	1,15	1729
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	32,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	32,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	32,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	32,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	32,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	32,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			34,5	12,0	22,5	0,49	32,0	1,20	1,15	487
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	32,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			74,6		74,6	0,91	32,0	1,00	1,15	2498
SUELO				0,0		0,0	1,00	17,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		16,0	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4714
	CAUDAL m3/h	Kcal/h				CARGA PROPIA	CARGA VENTILACIÓN	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR	1405	13488				4714	13488	18202			

Tabla 81 Cálculo de cargas en invierno 8 - VESTUARIO MASCULINO PISCINA

Tabla 82 Cálculo de cargas en invierno 9 - VESTUARIO FEMENINO PISCINA

ICAI ICADE CIHS

ICAI ICADE CIHS

Tabla 84 Cálculo de cargas en invierno 11 - VESTUARIO MINUSVÁLIDOS

Tabla 85 Cálculo de cargas en invierno 12 - VESTUARIO MASCULINO SPA

Tabla 86 Cálculo de cargas en invierno 13 - VESTUARIO FEMENINO SPA

Tabla 87 Cálculo de cargas e invierno 14 - CHORRO JET

Tabla 88 Cálculo de cargas en invierno 15 - BÑAERA HIDROMASAJE

Tabla 89 Cálculo de cargas en invierno 16 - BAÑERA NEO

Tabla 90 Cálculo de cargas en invierno 17 – ENVOLVIMIENTOS

Tabla 91 Cálculo de cargas en invierno 18 - DUCHA VICHY 1

Tabla 92 Cálculo de cargas en invierno 19 - DUCHA VICHY 2

Tabla 93 Cálculo de cargas en invierno 20 – ESTÉTICA

Tabla 94 Cálculo de cargas en invierno 21 - ESTÉTICA FACIAL

Tabla 95 Cálculo de cargas en invierno 22 - RECEPCIÓN Y RELAX

Tabla 96 Cálculo de cargas en invierno 23 - ESTÉTICA CORPORAL

Tabla 97 Cálculo de cargas en invierno 24 – MASAJE

Tabla 98 Cálculo de cargas en invierno 25 – SOLARIUM HORIZONTAL

Tabla 99 Cálculo de cargas en invierno 26 - SOLARIUM VERTICAL

Tabla 100 Cálculo de cargas en invierno 27 – MÉDICO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior		-7 °C										
Temp. Interior		22 °C			PLANTA	PISCINA						
Temp. TERRENO		8 °C			LOCAL	28 - VESTUARIO PERSONAL						
CERRAMIENTO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			60,0	0,0	60,0	0,49	29,0	1,05	1,10	985	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			45,6		45,6	0,91	29,0	1,00	1,15	1384	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0	
										TOTAL	2369	
CAUDAL m3/h		Kcal/h			CARGA PROPIA	CARGA VENTILACIÓN	CARGA TOTAL					
AIRE EXTERIOR		540	4698			2369	4698	7067				

Tabla 101 Cálculo de cargas en invierno 28 - VESTUARIO PERSONAL

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C			PLANTA	UTA - ADMINISTRACIÓN						
Temp. Interior	22 °C			LOCAL	2 - MED DEPORTIVA						
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			6,0		6,0	2,90	29,0	1,35	1,15	783
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			12,0	6,0	6,0	0,49	29,0	1,20	1,15	118
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			20,3		20,3	0,91	29,0	1,00	1,15	615
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1516
	CAUDAL m3/h	Kcal/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR	148	1287,6				1287,6	1516	2803			

Tabla 103 Cálculo de cargas en invierno 2 - MED DEPORTIVA

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 3 - DESPACHO						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			3,0		3,0	2,90	29,0	1,35	1,15	392
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			15,0	3,0	12,0	0,49	29,0	1,20	1,15	235
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			15,5		15,5	0,91	29,0	1,00	1,15	470
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1097
		CAUDAL m3/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		99	Kcal/h			861,3	1097	1959			
			861,3								

Tabla 104 Cálculo de cargas en invierno 3 – DESPACHO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 4 - DESPACHO 2						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			3,0		3,0	2,90	29,0	1,35	1,15	392
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			15,0	3,0	12,0	0,49	29,0	1,20	1,15	235
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			15,5		15,5	0,91	29,0	1,00	1,15	470
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1097
		CAUDAL m3/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		99	Kcal/h	861,3		861,3	1097	1959			

Tabla 105 Cálculo de cargas en invierno 4 - DESPACHO 2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 5 - DESPACHO 3						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			3,0		3,0	2,90	29,0	1,35	1,15	392
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			15,0	3,0	12,0	0,49	29,0	1,20	1,15	235
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			15,5		15,5	0,91	29,0	1,00	1,15	470
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1097
		CAUDAL m3/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		99	Kcal/h	861,3		861,3	1097	1959			

Tabla 106 Cálculo de cargas en invierno 5 - DESPACHO 3

Tabla 107 Cálculo de cargas en invierno 6 - ASEOS PLANTA BAJA

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 7 - DESPACHO 4						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			1,4		1,4	2,90	29,0	1,35	1,15	188
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			10,6	1,4	9,1	0,49	29,0	1,20	1,15	179
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			20,5		20,5	0,91	29,0	1,00	1,15	622
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	989
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		176	1531,2			1531,2	989	2520			

Tabla 108 Cálculo de cargas en invierno 7 - DESPACHO 4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA		UTA - ADMINISTRACIÓN					
				LOCAL		8 - SALA DE REUNIONES					
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			1,4		1,4	2,90	29,0	1,35	1,15	188
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			10,6	1,4	9,1	0,49	29,0	1,20	1,15	179
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			20,5		20,5	0,91	29,0	1,00	1,15	622
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	989
	CAUDAL m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	212	1844,4					CARGA VENTILACIÓN 1844,4			CARGA PROPIA 989	CARGA TOTAL 2833

Tabla 109 Cálculo de cargas en invierno 8 - SALA DE REUNIONES

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 9 - DESPACHO 5						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			1,4		1,4	2,90	29,0	1,35	1,15	188
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			16,6	1,4	15,1	0,49	29,0	1,20	1,15	297
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			15,5		15,5	0,91	29,0	1,00	1,15	470
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	955
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		104	904,8			904,8	955	1860			

Tabla 110 Cálculo de cargas en invierno 9 - DESPACHO 5

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN - ASEOS PLANTA BAJA Y MINUSVÁLID						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			33,3	0,0	33,3	0,49	29,0	1,20	1,15	652
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			47,5		47,5	0,91	29,0	1,00	1,15	1442
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	2094
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		990	8613			8613	2094	10707			

Tabla 111 Cálculo de cargas en invierno 10 - ASEOS PLANTA BAJA Y MINUS

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C			PLANTA	UTA - ADMINISTRACIÓN						
Temp. Interior	22 °C			LOCAL	11 - AULA FORMACIÓN						
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			6,0		6,0	2,90	29,0	1,35	1,15	783
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			18,3	6,0	12,3	0,49	29,0	1,20	1,15	241
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			16,8	0,0	16,8	0,49	29,0	1,10	1,10	289
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			45,4		45,4	0,91	29,0	1,00	1,15	1378
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2691
	CAUDAL m3/h	Kcal/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR	882	7673,4				7673,4	2691	10365			

Tabla 112 Cálculo de cargas en invierno 11 - AULA FORMACIÓN

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C			PLANTA	UTA - ADMINISTRACIÓN						
Temp. Interior	22 °C			LOCAL	12 - ADMINISTRACIÓN						
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			27,0		27,0	0,91	29,0	1,00	1,15	819
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	819
	CAUDAL m3/h	Kcal/h				CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR	288	2505,6				2505,6	819	3325			

Tabla 113 Cálculo de cargas en invierno 12 – ADMINISTRACIÓN

Tabla 114 Cálculo de cargas en invierno 13 - SALA DE COORDINADORES

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 14 - TIENDA						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			13,2	0,0	13,2	0,49	29,0	1,10	1,10	227
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			39,0		39,0	0,91	29,0	1,00	1,15	1184
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1411
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		324	2818,8			2818,8	1411	4229			

Tabla 115 Cálculo de cargas en invierno 14 – TIENDA

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 15 - PARQUE INFANTIL						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			39,0	0,0	39,0	0,49	29,0	1,05	1,10	640
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			77,0		77,0	0,91	29,0	1,00	1,15	2337
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	2977
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		1109	9648,3			9648,3	2977	12625			

Tabla 116 Cálculo de cargas en invierno 15 - PARQUE INFANTIL

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
				PLANTA LOCAL	UTA - ADMINISTRACIÓN 16 - VESTÍBULO PLANTA BAJA						
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	29,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			24,0		24,0	2,90	29,0	1,15	1,10	2553
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	29,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	29,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	29,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			54,0	24,0	30,0	0,49	29,0	1,10	1,10	516
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			90,0	0,0	90,0	0,49	29,0	1,05	1,10	1477
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	29,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			490,0		490,0	0,91	29,0	1,00	1,15	14871
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		14,5	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	19417
		CAUDAL m3/h	Kcal/h			CARGA VENTILACIÓN	CARGA PROPIA	CARGA TOTAL			
AIRE EXTERIOR		1695	14746,5			14746,5	19417	34163			

Tabla 117 Cálculo de cargas en invierno 16 - VESTÍBULOS PLANTA BAJA

Tabla 119 Cálculo de cargas en invierno 2 - SALA COLECTIVA 1

Tabla 120 Cálculo de cargas en invierno 3 - SALA COLECTIVA 2

PÉRDIDAS POR EVAPORACIÓN - PISCINAS					
LOCAL	Me (kg/h)	Cv	Q (W)	Q (kcal/h)	
1 APRENDIZAJE	97,19505	680	66092,634	56839,6652	
2 CHAPOTEO	52,49225	680	35694,73	30697,4678	
3 COMPETICIÓN	189,854675	680	129101,179	111027,014	
4 SPA	70,869375	680	48191,175	41444,4105	

Tabla 122 Pérdidas por evaporación PISCINAS

2.4.2 PÉRDIDAS POR RENOVACIÓN

PÉRDIDAS POR RENOVACIÓN - PISCINAS						
LOCAL	VOLUMEN	DENSIDAD AGUA	Ce	Tagua	Tred verano	Tred invierno
1 APRENDIZAJE	824,31	1000	1,16	25	12	7
2 CHAPOTEO	294,5	1000	1,16	25	12	7
3 COMPETICIÓN	2004,6	1000	1,16	25	12	7
4 SPA	675	1000	1,16	25	12	7

PÉRDIDAS POR RENOVACIÓN - PISCINAS				
LOCAL	Q verano (W)	Q invierno (W)	Q verano (kcal/h)	Q invierno (kcal/h)
1 APRENDIZAJE	25897,0725	35857,485	22271,48235	30837,4371
2 CHAPOTEO	9252,208333	12810,75	7956,899167	11017,245
3 COMPETICIÓN	62977,85	87200,1	54160,951	74992,086
4 SPA	21206,25	29362,5	18237,375	25251,75

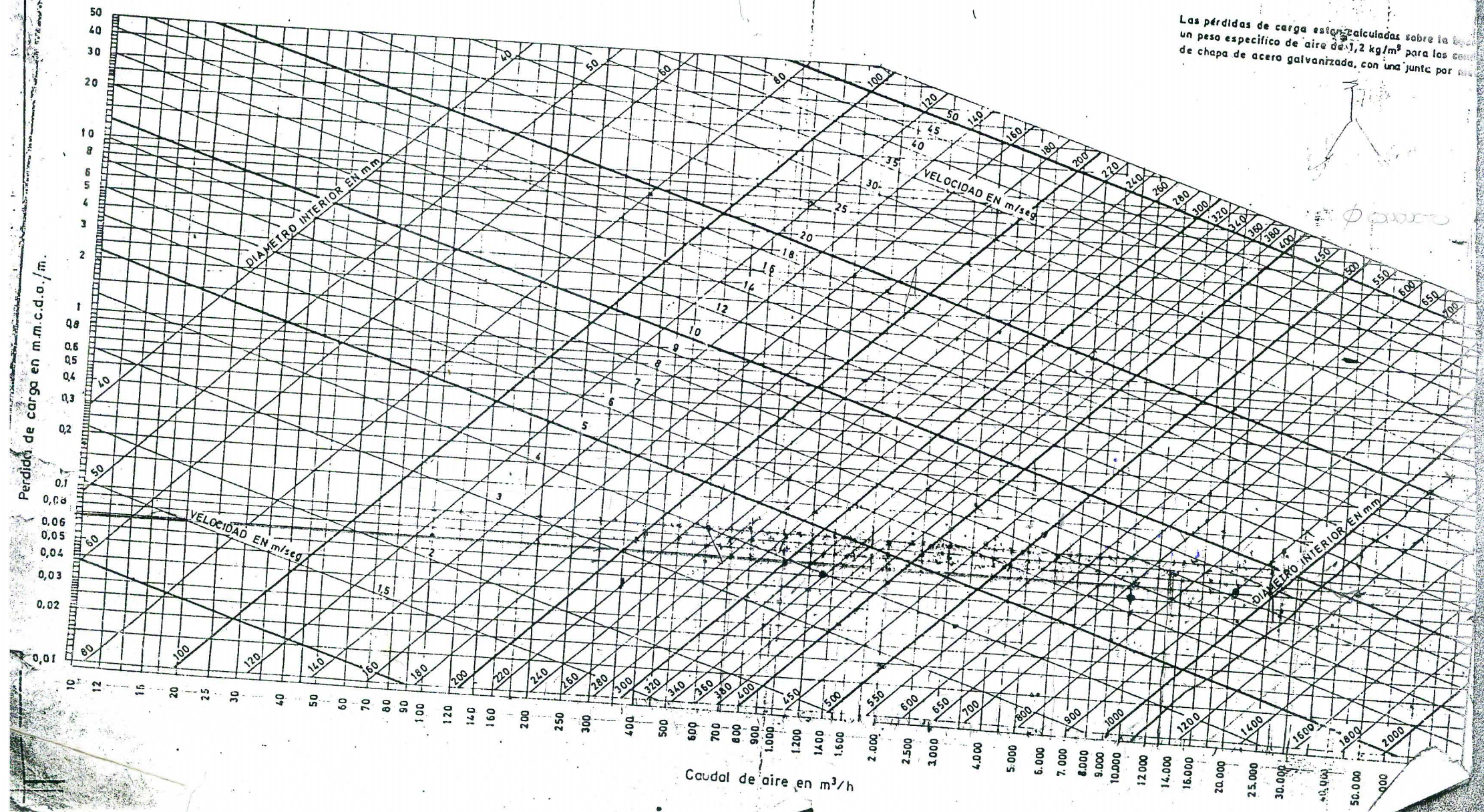
Tabla 123 Pérdidas por renovación PISCINAS

2.5 HOJAS UTILIZADAS EN DISEÑO DE CONDUCTOS Y TUBERÍAS

2.6 CATÁLOGOS DE EQUIPOS SELECCIONADOS

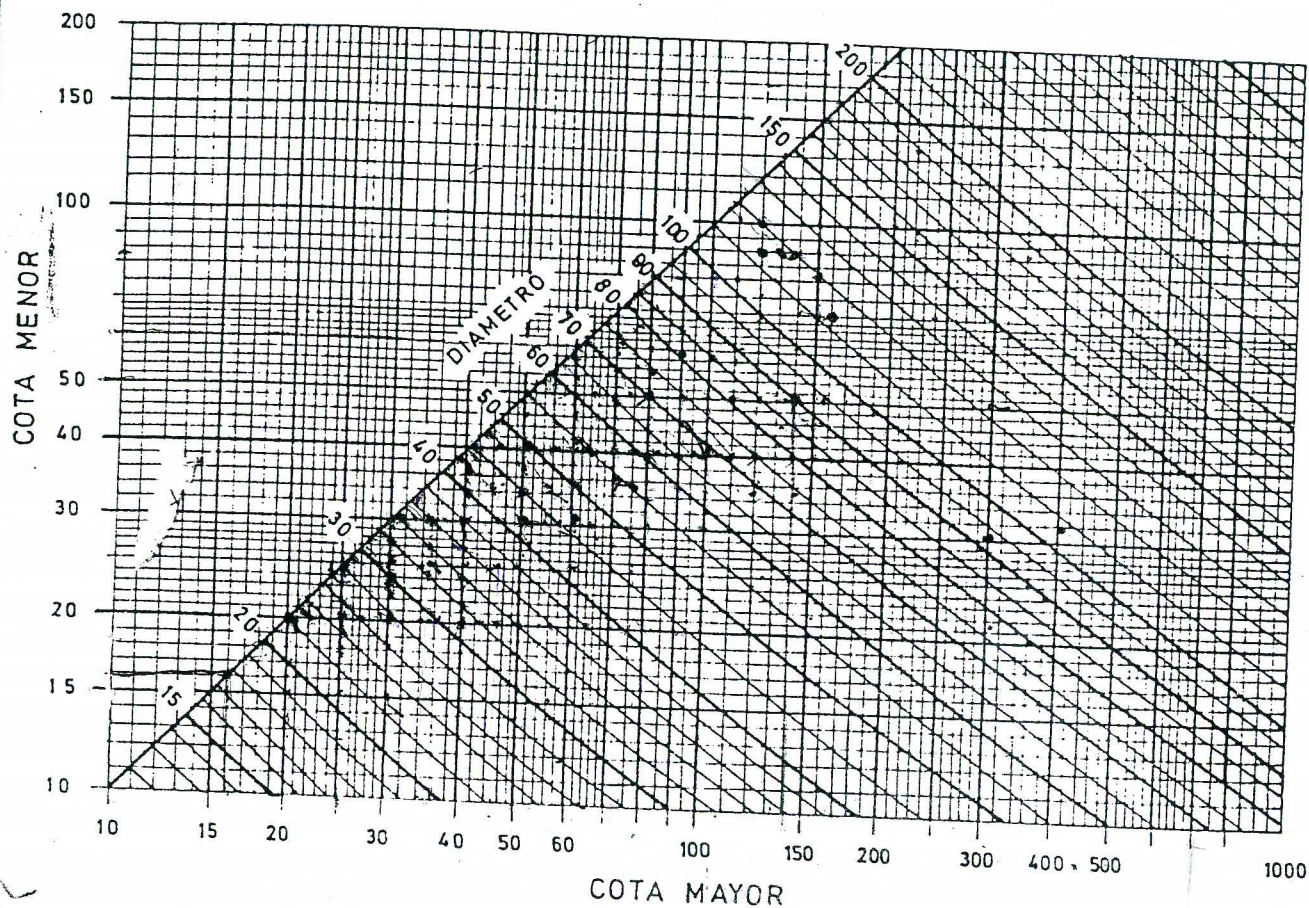
DIAGRAMA PARA EL CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA DE AIRE DE LOS CONDUCTOS CIRCULARES, RECTOS

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



ATILI
cobra

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



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

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

Capítulo 3. PLANOS

3.1 ESQUEMA PRINCIPIO FRIO

3.2 ESQUEMA PRINCIPIO CALOR

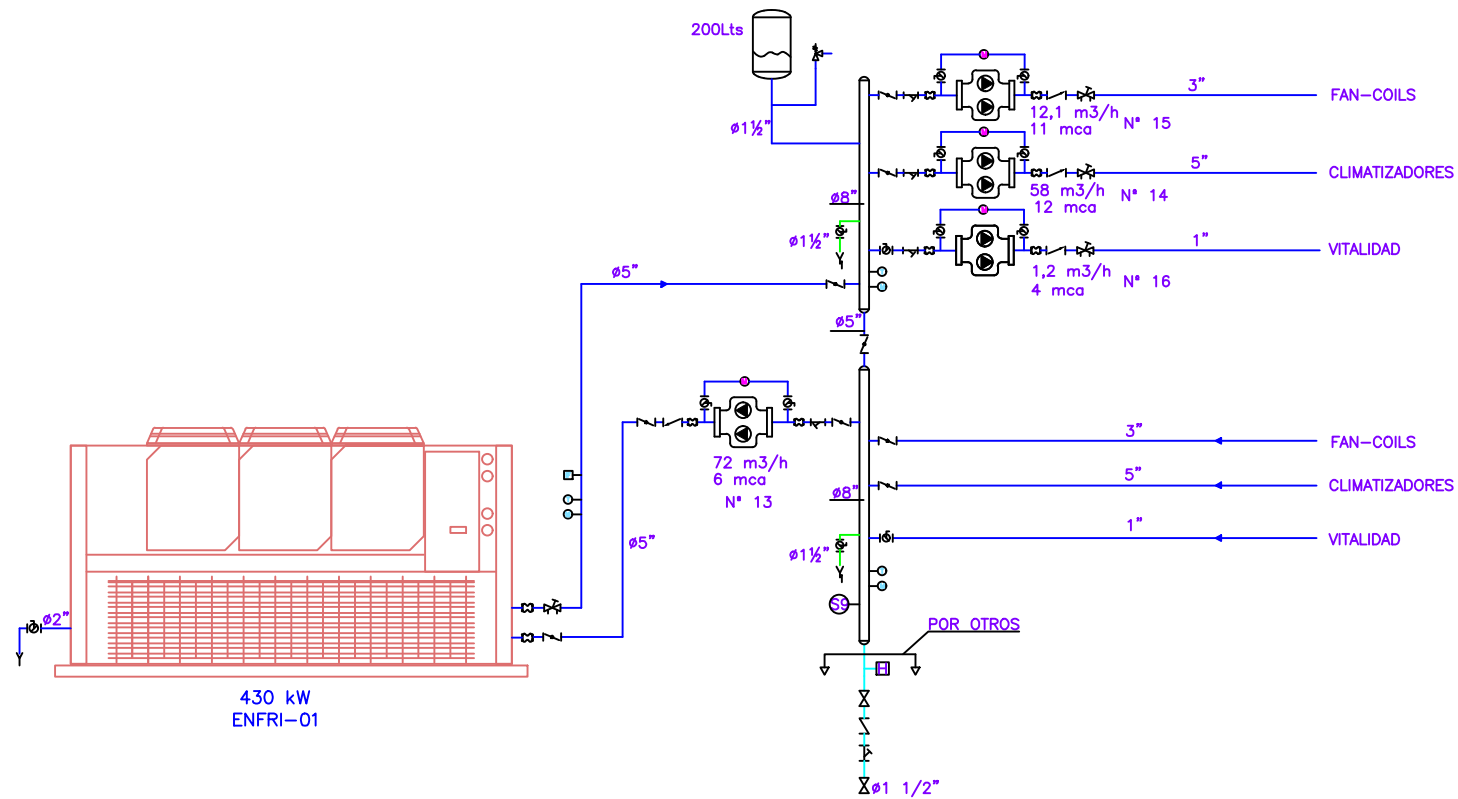
3.3 RED DE CONDUCTOS

3.3.1 IMPULSIÓN

3.3.2 EXTRACCIÓN

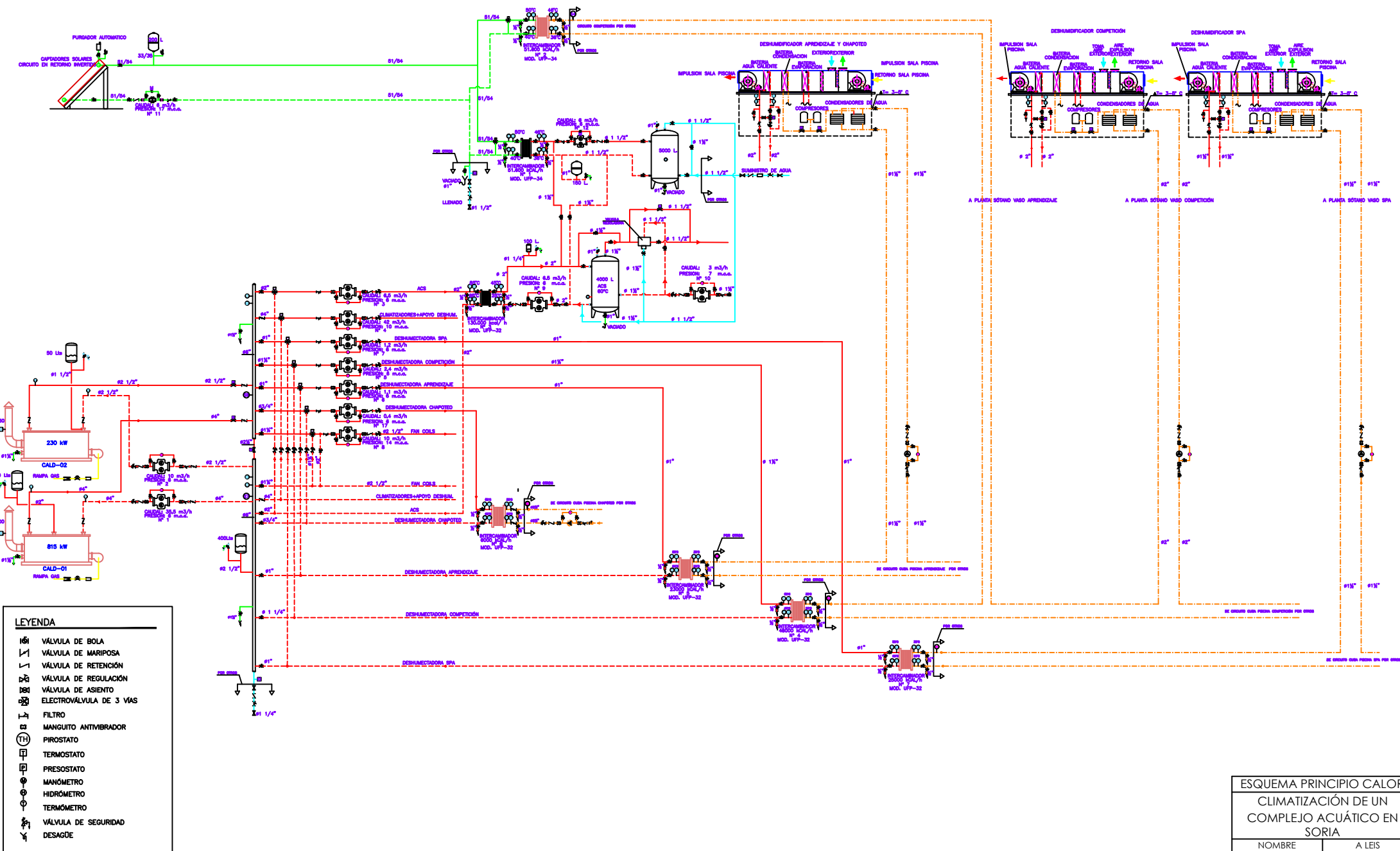
3.4 RED DE TUBERÍAS

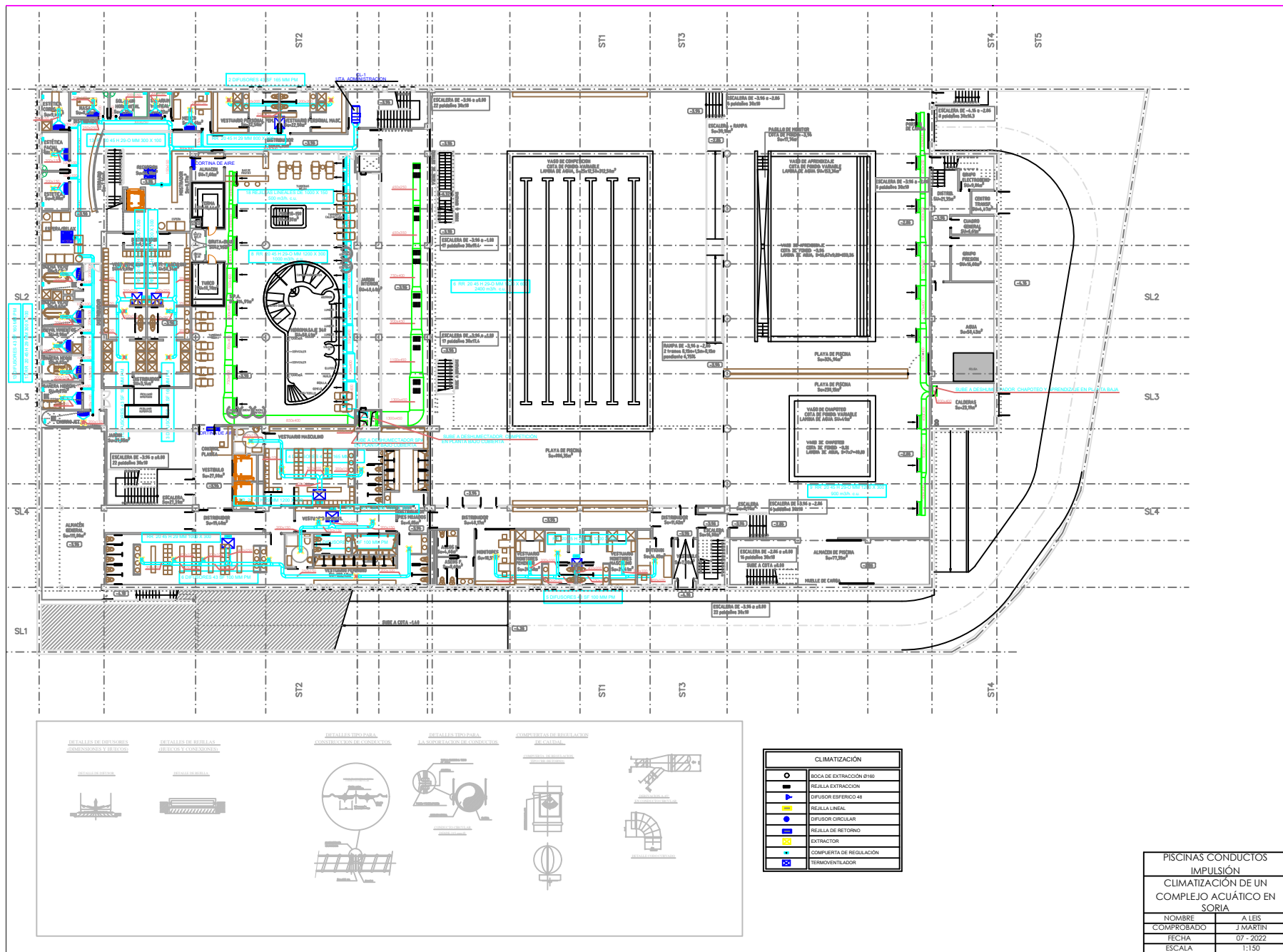
3.5 INSTALACIÓN SOLAR

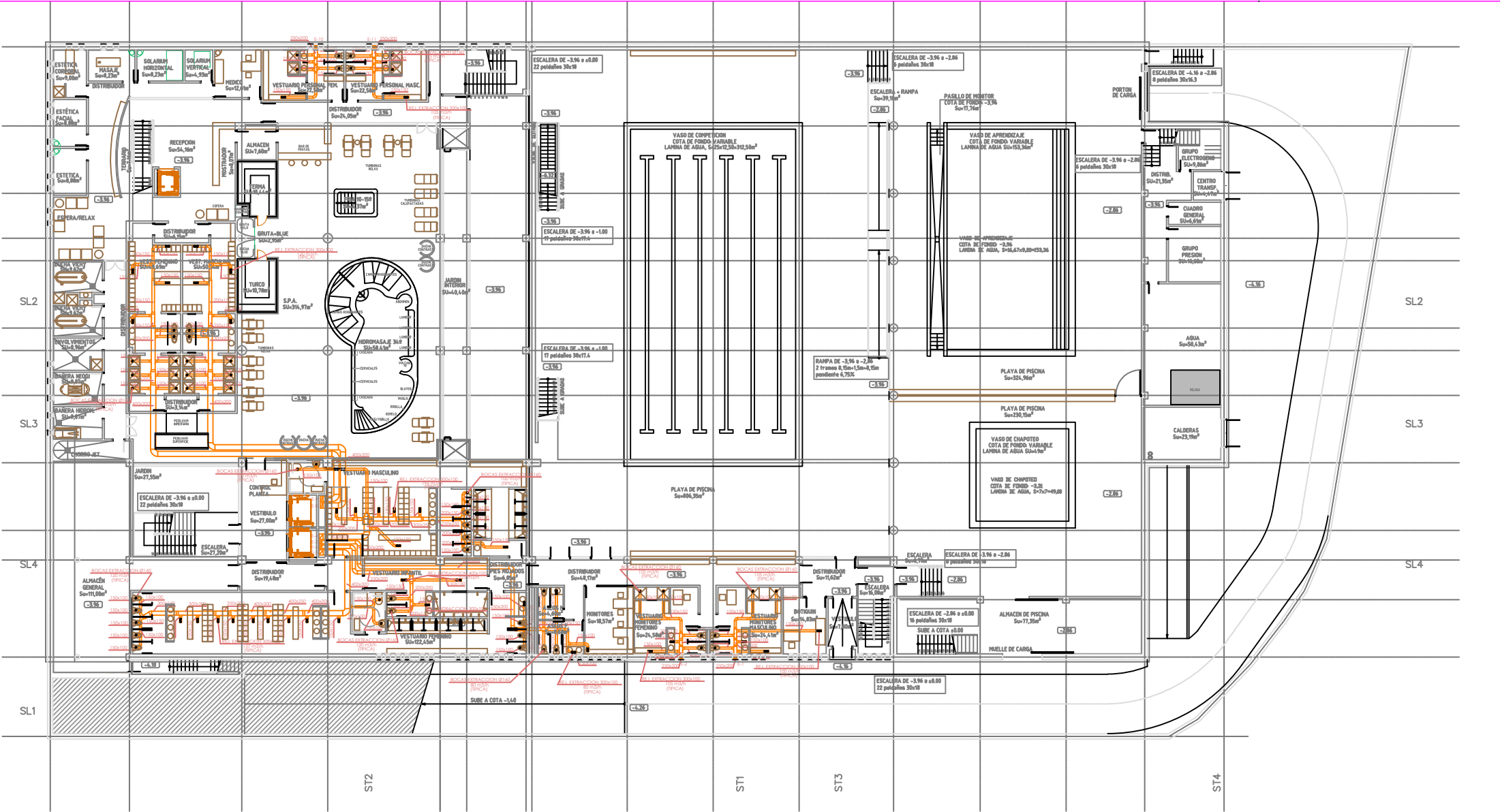


LEYENDA	
	VÁLVULA DE BOLA
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	VÁLVULA DE REGULACIÓN
	ELECTROVÁLVULA DE 3 VÍAS
	FILTRO
	MANGUITO ANTIVIBRADOR
	INTERRUPTOR DE FLUJO
	TERMOSTATO
	PRESOSTATO
	MANÓMETRO
	HIDRÓMETRO
	TERMÓMETRO
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	DESAGÜE

ESQUEMA PRINCIPIO FRIO	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	







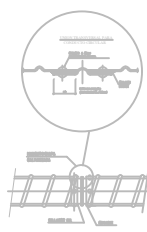
DETALLES DE DIFUSORES
(DIMENSIONES Y HUECOS)



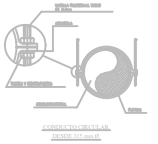
DETALLES DE REJILLAS
(HUECOS Y CONEXIONES)



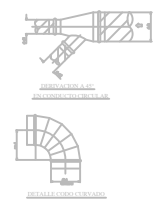
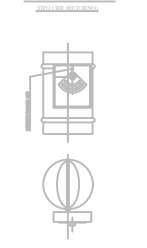
DETALLES TIPO PARA
LA CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS



DETALLES TIPO PARA
LA SOPORTACIÓN DE CONDUCTOS

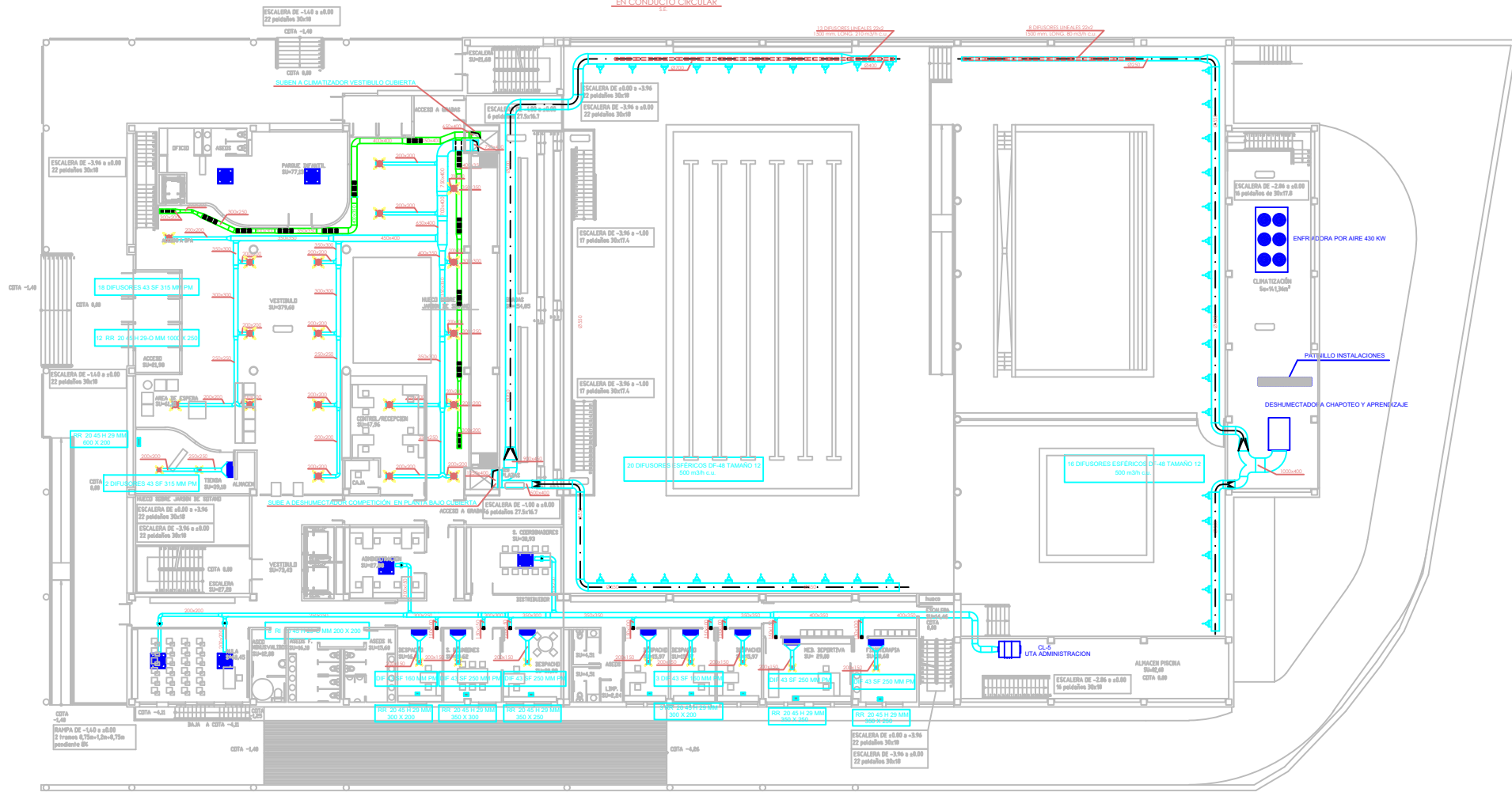
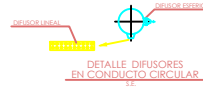


COMPUERTAS DE REGULACIÓN
DE CAUDAL

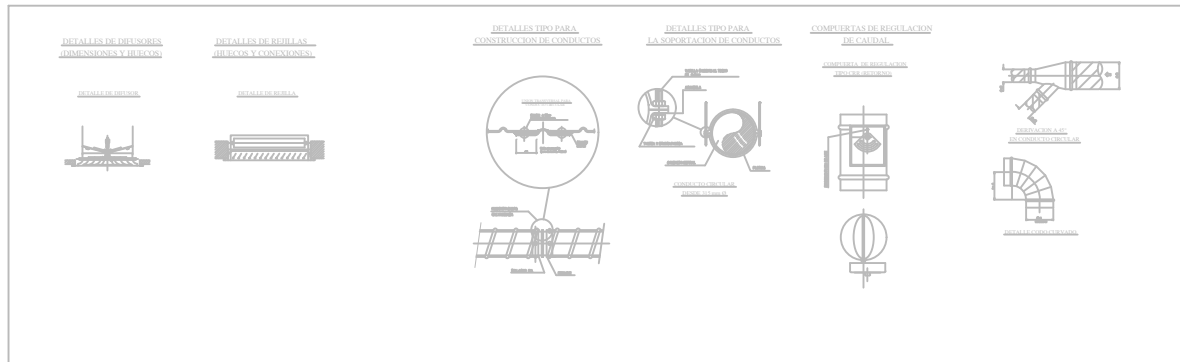


CLIMATIZACIÓN	
	BOCA DE EXTRACCIÓN Ø160
	REJILLA EXTRACCIÓN
	DIFUSOR ESFERICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACIÓN
	TERMOVENTILADOR

PISCINAS EXTRACCIÓN	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

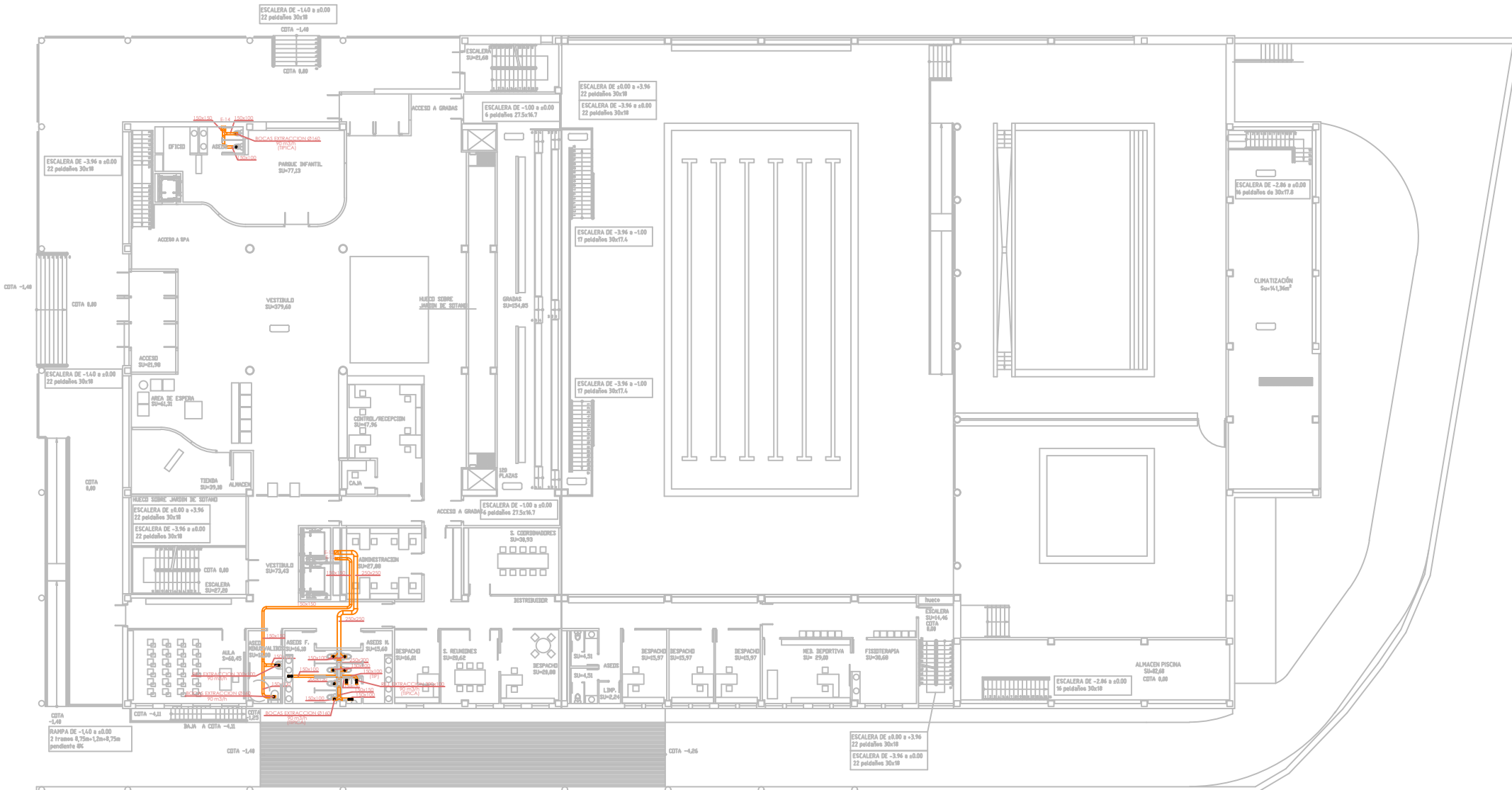


PLANTA BAJA

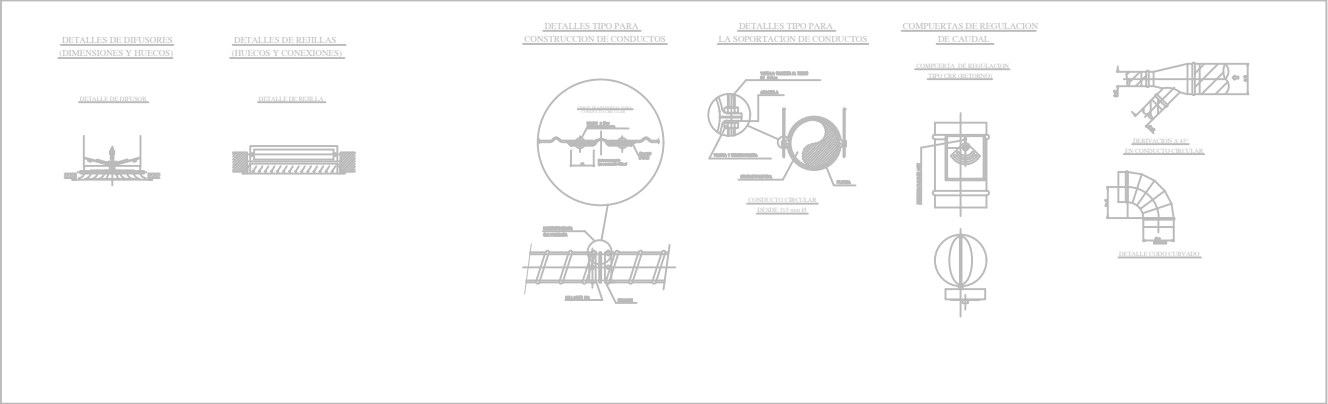


CLIMATIZACIÓN	
	BOCA DE EXTRACCIÓN 8180
	REJILLA EXTRACCIÓN 300x100
	DIFUSOR ESFÉRICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACIÓN
	TERMOVENTILADOR

ADMINISTRACIÓN CONDUCTOS IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

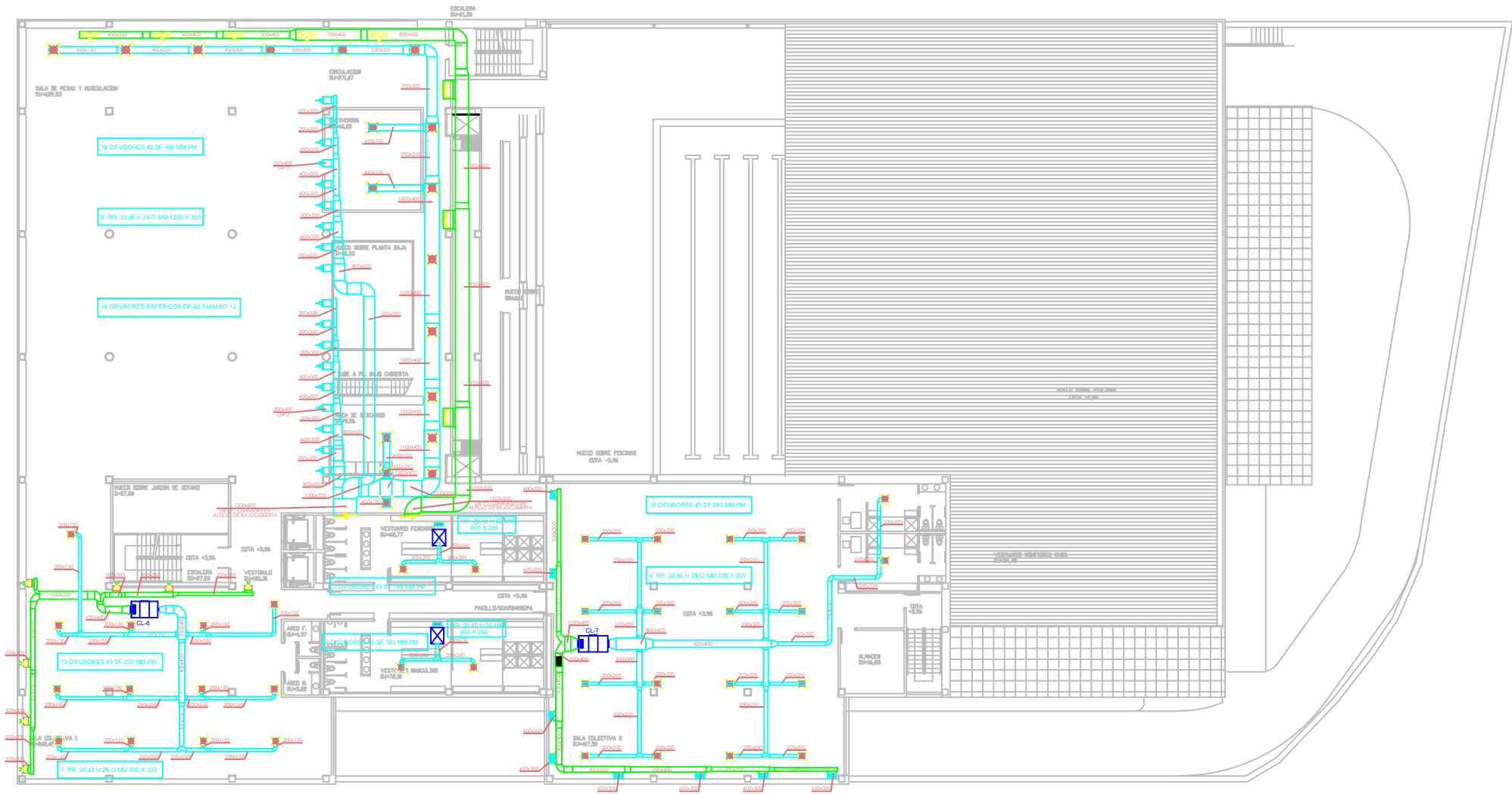


PLANTA BAJA



CLIMATIZACIÓN	
	BOCA DE EXTRACCIÓN Ø160
	REJILLA EXTRACCIÓN 300x100
	DIFUSOR ESFERICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACIÓN
	TERMOVENTILADOR

ADMINISTRACIÓN EXTRACCIÓN	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTÍN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150



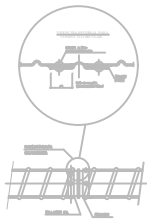
DETALLES DE DIFUSORES
(DIMENSIONES Y HUECOS)



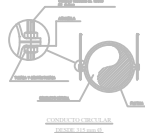
DETALLES DE REJILLAS
(HUECOS Y CONEXIONES)



DETALLES TIPO PARA
CONSTRUCCION DE CONDUCTOS



DETALLES TIPO PARA
LA SOPORTACION DE CONDUCTOS



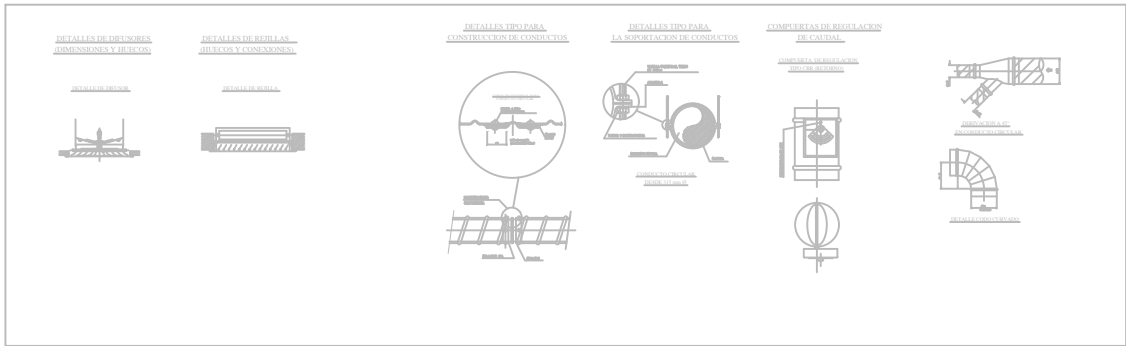
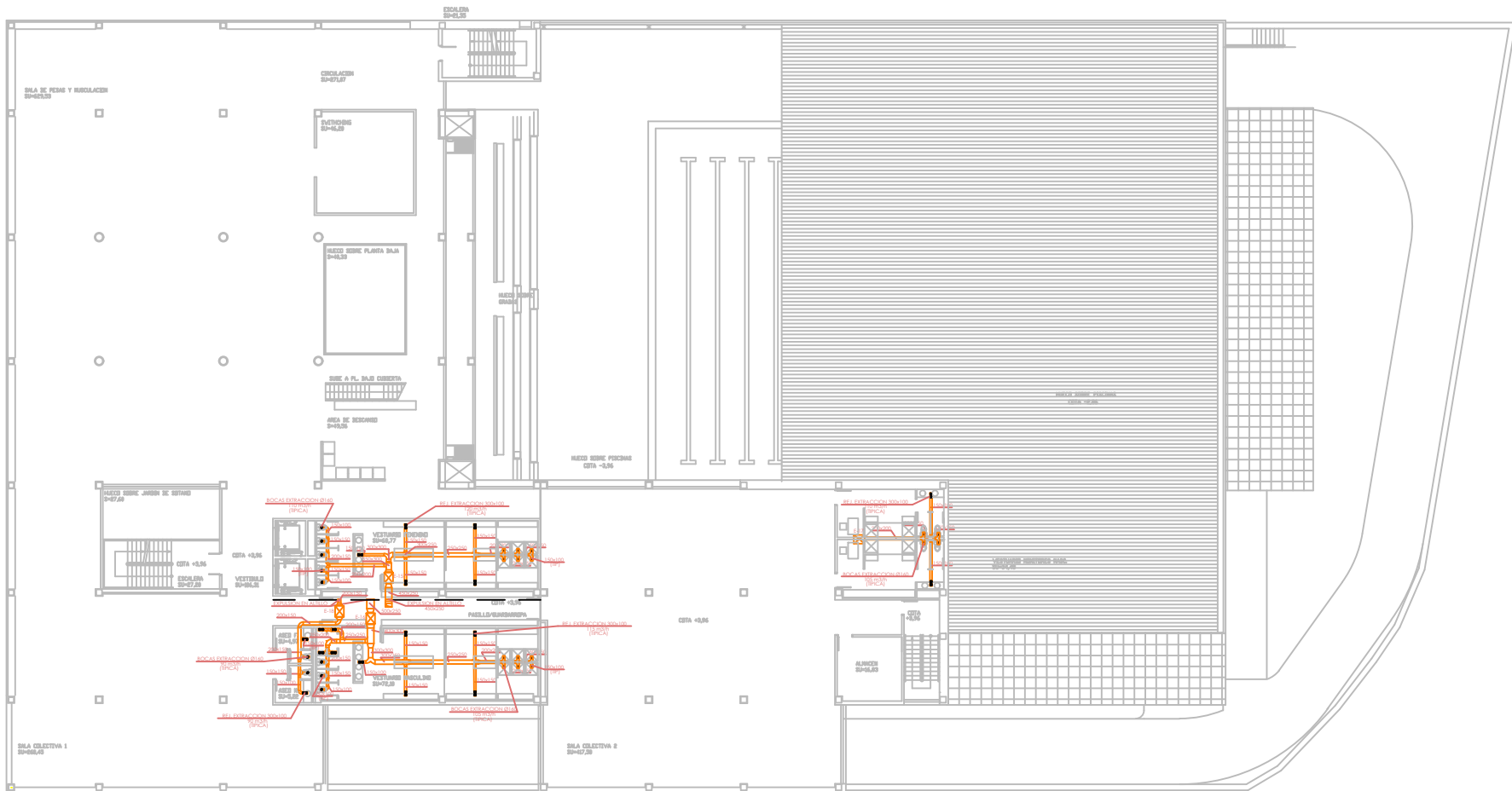
COMPUERTAS DE REGULACION
DE CAUDAL



CLIMATIZACION	
	BOCA DE EXTRACCION Ø160
	REJILLA EXTRACCION 300x100
	DIFUSOR ESFERICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACION
	TERMOVENTILADOR

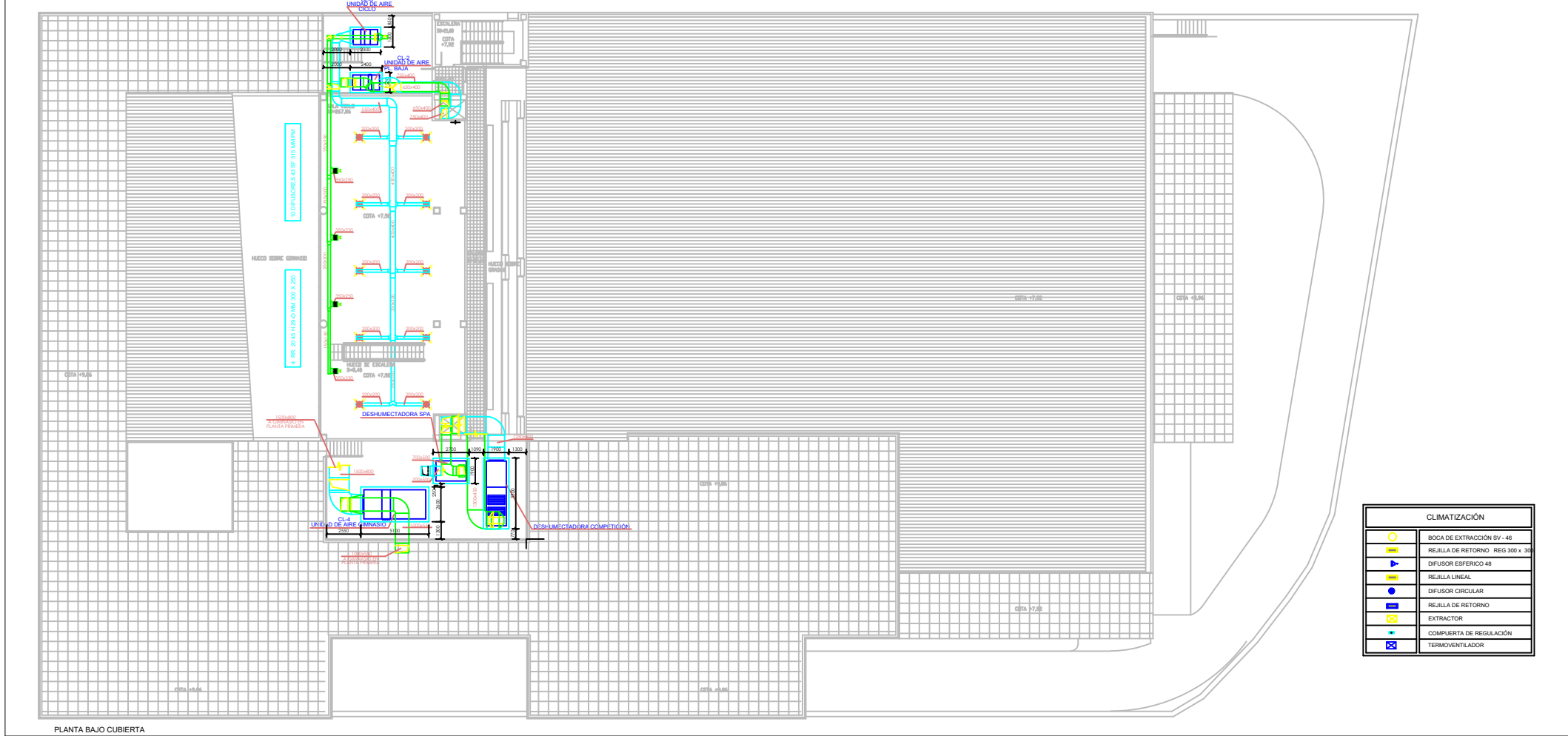
PRIMERA CONDUCTOS
IMPULSION
CLIMATIZACION DE UN
COMPLEJO ACUATICO EN
SORIA

NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

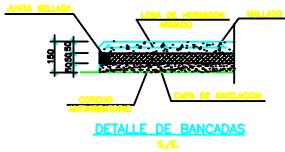
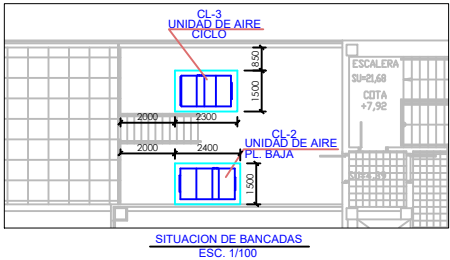
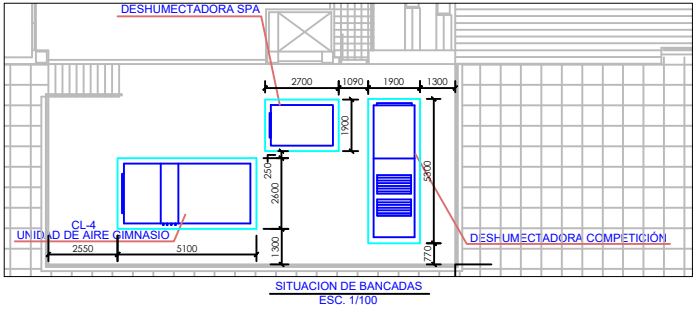
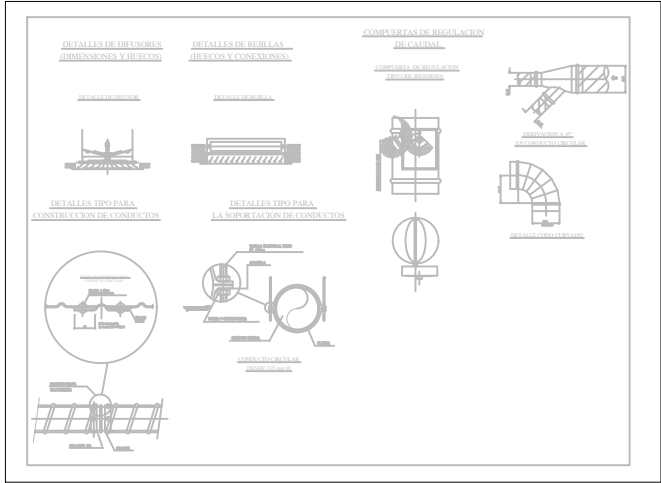


CLIMATIZACIÓN	
	BOCA DE EXTRACCIÓN Ø160
	REJILLA EXTRACCIÓN 300x100
	DIFUSOR ESFERICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACION
	TERNOVENTILADOR

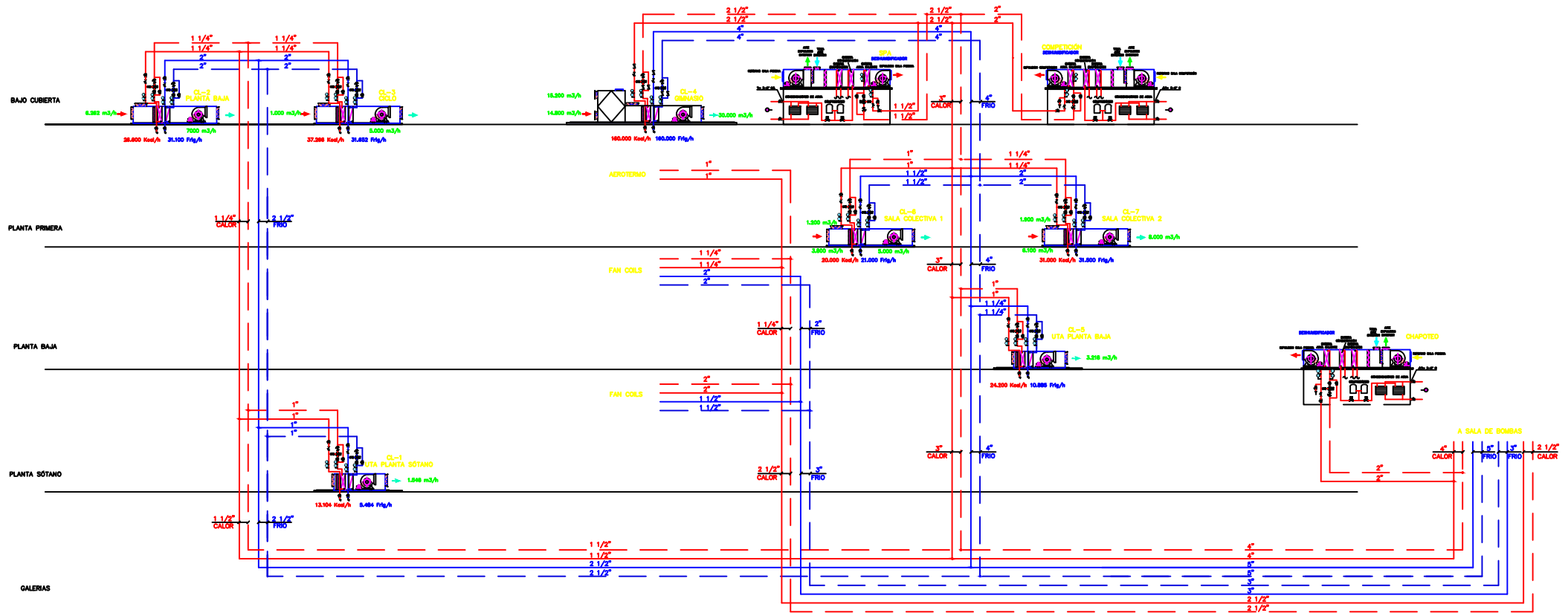
PRIMERA EXTRACCIÓN	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150



CLIMATIZACIÓN	
	BOCA DE EXTRACCIÓN SV - 46
	REJILLA DE RETORNO REG 300 x 300
	DIFUSOR ESFERICO 48
	REJILLA LINEAL
	DIFUSOR CIRCULAR
	REJILLA DE RETORNO
	EXTRACTOR
	COMPUERTA DE REGULACIÓN
	TERMOVENTILADOR

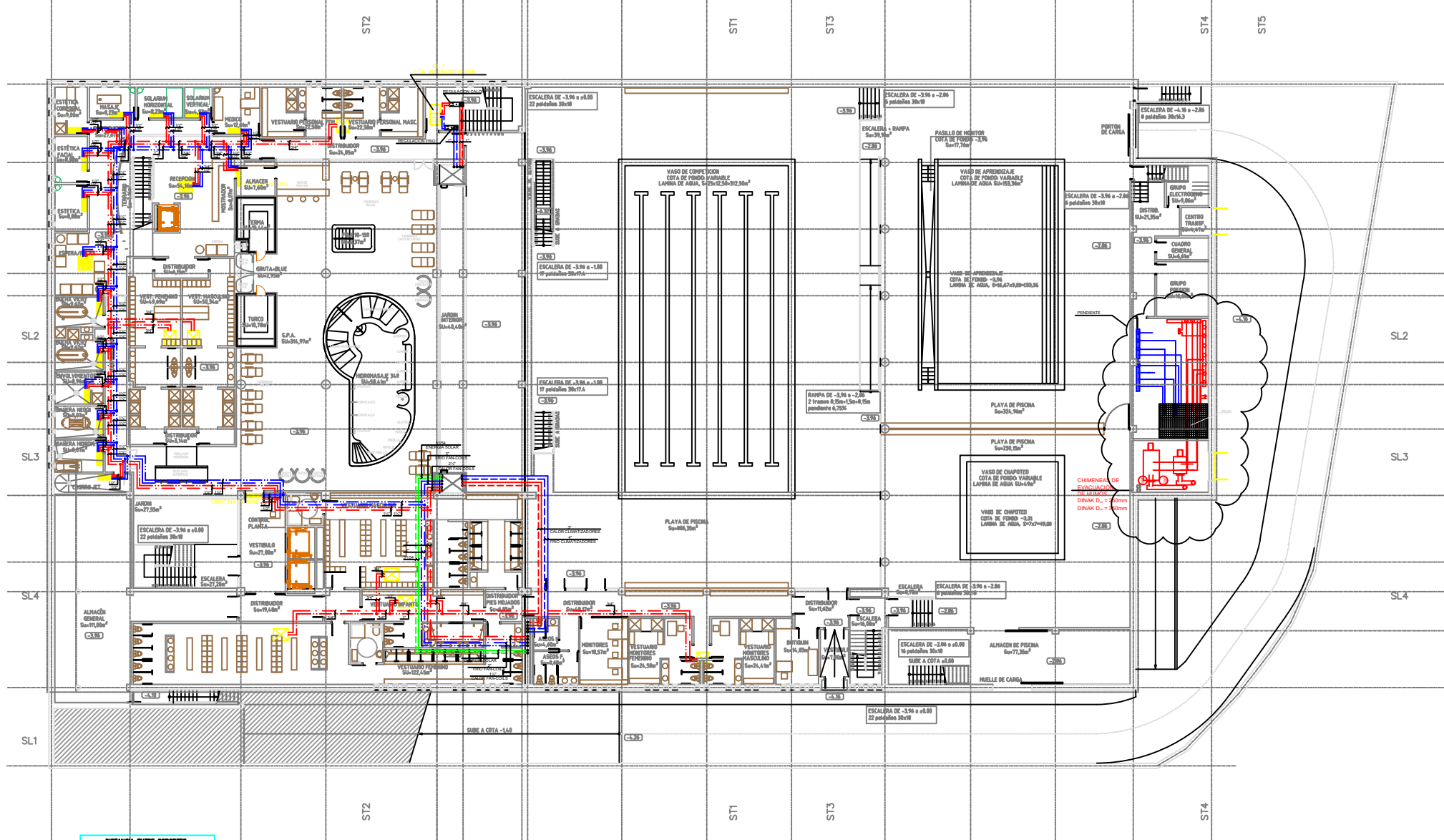


SALA CICLO CONDUCTOS IMPULSIÓN CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150



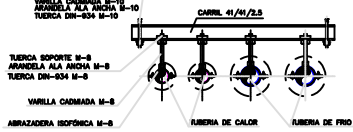
LEYENDA	
1/4"	VALVULA DE BOLA
1/2"	VALVULA DE BOMBEO
1/2"	VALVULA DE RETENCION
1/2"	VALVULA DE REGULACION
1/2"	VALVULA DE ABSENTO
1/2"	ELECTROVALVULA DE 3 VMS
1/2"	FILTRO
1/2"	MANUETO ANTIIMPULSION
1/2"	INTERRUPTOR DE FLUJO
1/2"	TERMOESTADO
1/2"	PREBOBADO
1/2"	MANOMETRO
1/2"	HERMOMETRO
1/2"	TERMOESTADO
1/2"	VALVULA DE SEGURIDAD
1/2"	DESAGUE

ESQUEMA VERTICAL TUBERIAS	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07-2022
ESCALA	

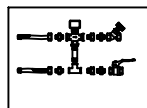


TUBERIA	DISTANCIA	ABRAZADERA
1/2"	1700 mm.	M-8
3/4"	1800 mm.	M-8
1"	2100 mm.	M-8
1 1/2"	2400 mm.	M-8
2"	2800 mm.	M-8
2 1/2"	3000 mm.	M-8
3"	3400 mm.	M-8
4"	3800 mm.	M-8
6"	4400 mm.	M-10
8"	4800 mm.	M-10

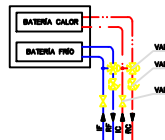
TACOS HELIX H10 M-10
VARILLA CROMADA M-10
ARANDALA ALA ANCHA M-10
TUBERIA DIN-654 M-10



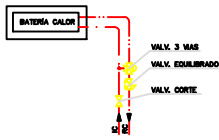
DETALLE SOPORTACIÓN TUBERÍAS
S/E



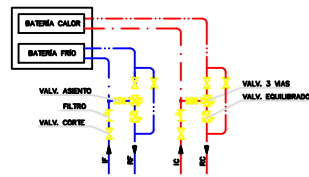
ESQUEMA CONEXIONADO UNIDAD FAN-COILS Y TERMOVENTILADORES
S/E



DETALLE CONEXION FAN-COILS Y CORTINAS DE AIRE
S/E



DETALLE CONEXION TERMOVENTILADORES
S/E



DETALLE CONEXION CLIMATIZADORES
S/E

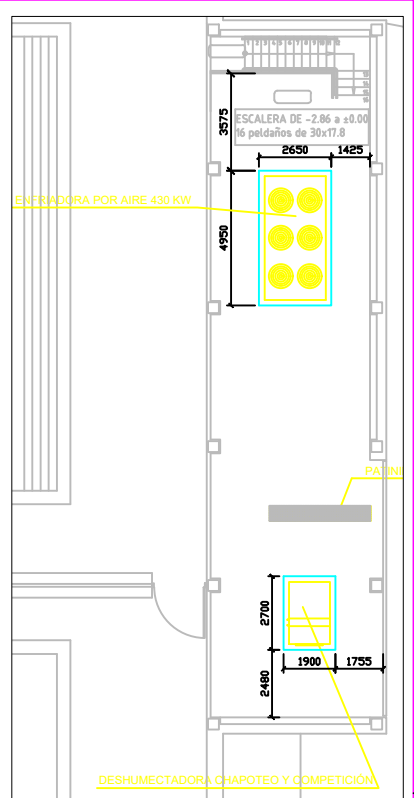
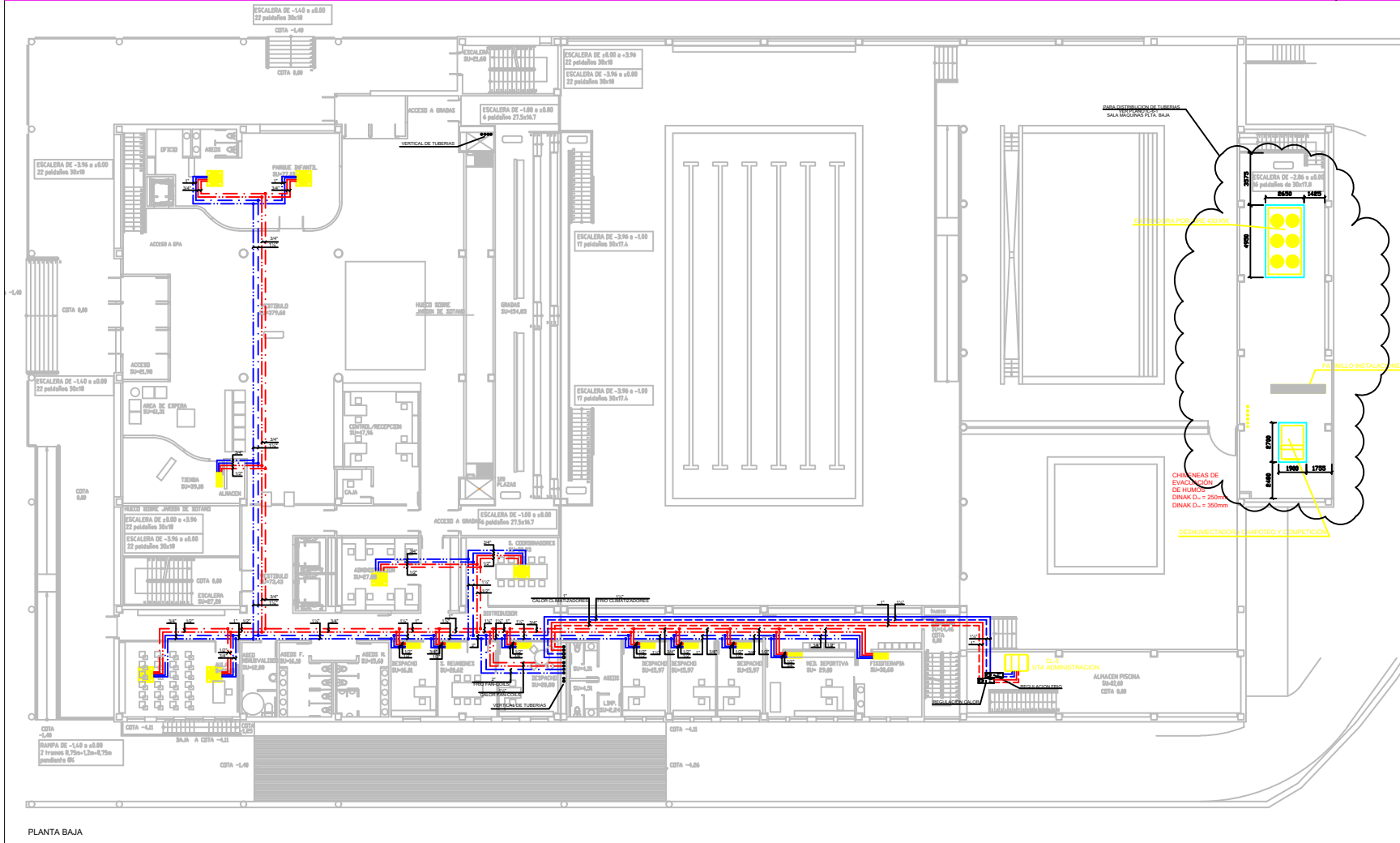
SIMBOLOGIA:

- TUBERIA IMPULSION FRIO CLIMATIZADORES (I.F.CL.)
- TUBERIA RETORNO FRIO CLIMATIZADORES (R.F.CL.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR CLIMATIZADORES (I.C.CL.)
- TUBERIA RETORNO CALOR CLIMATIZADORES (R.C.CL.)
- TUBERIA IMPULSION FRIO FAN-COILS (I.F.FC.)
- TUBERIA RETORNO FRIO FAN-COILS (R.F.FC.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR FAN-COILS (I.C.FC.)
- TUBERIA RETORNO CALOR FAN-COILS (R.C.FC.)
- TUBERIA IMPULSION ENERGIA SOLAR (I.E.S.)
- TUBERIA RETORNO ENERGIA SOLAR (R.E.S.)

PISCINAS TUBERÍAS

CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA

NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

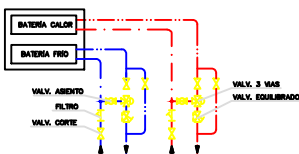
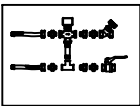
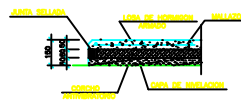
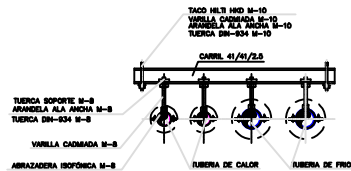


SITUACIÓN DE BANCADAS
ESC. 1/100

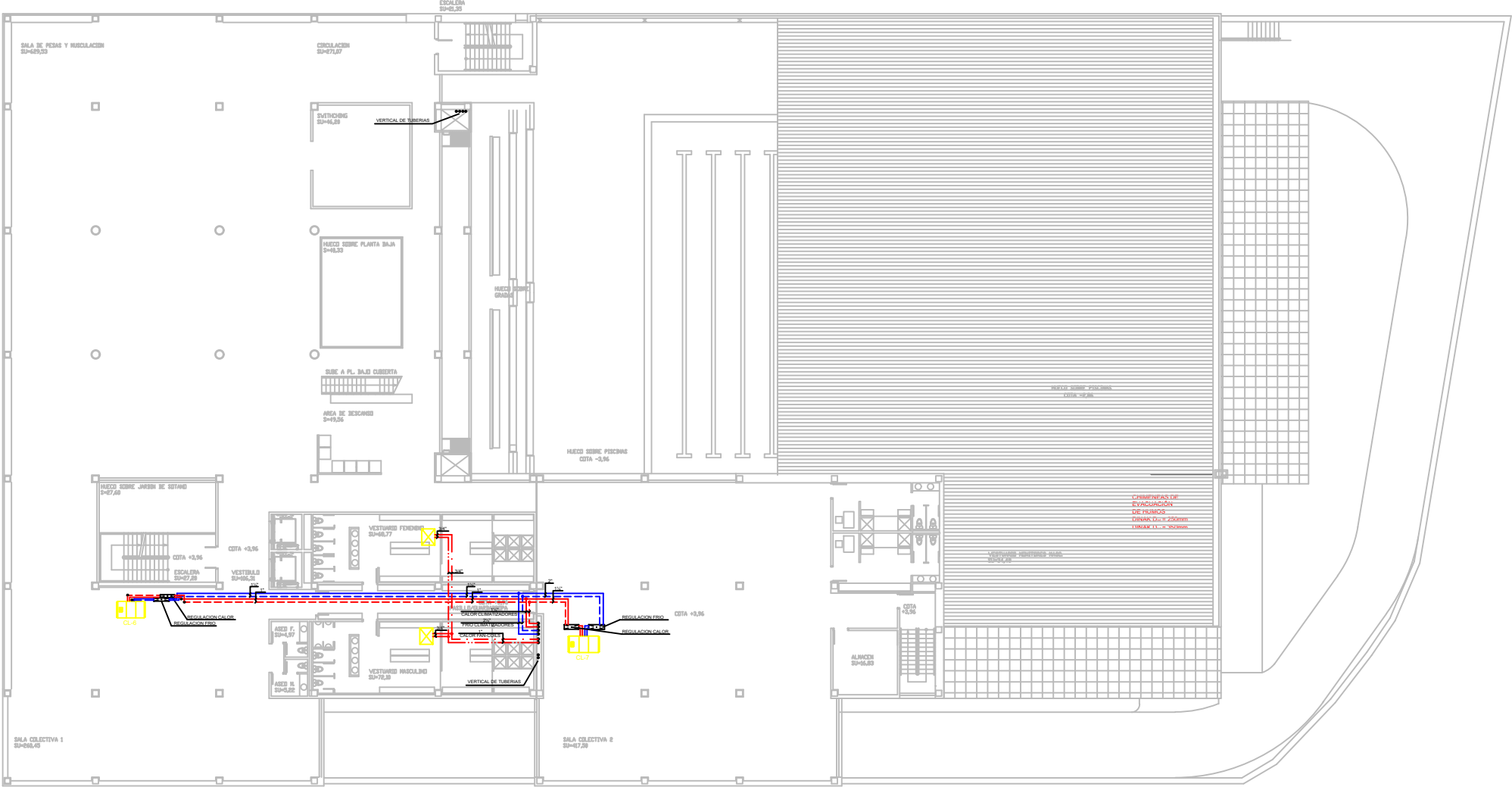
SIMBOLOGIA:

- TUBERIA IMPULSION FRIJO CLIMATIZADORES (I.F.CL.)
- TUBERIA RETORNO FRIJO CLIMATIZADORES (R.F.CL.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR CLIMATIZADORES (I.C.CL.)
- TUBERIA RETORNO CALOR CLIMATIZADORES (R.C.CL.)
- TUBERIA IMPULSION FRIJO FAN-COILS (I.F.FC.)
- TUBERIA RETORNO FRIJO FAN-COILS (R.F.FC.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR FAN-COILS (I.C.FC.)
- TUBERIA RETORNO CALOR FAN-COILS (R.C.FC.)
- TUBERIA IMPULSION ENERGIA SOLAR (I.E.S.)
- TUBERIA RETORNO ENERGIA SOLAR (R.E.S.)

TUBERIA	DISTANCIA	ABRAZADERA
1/2"	1700 mm.	M-8
3/4"	1800 mm.	M-8
1"	2100 mm.	M-8
1 1/4"	2400 mm.	M-8
1 1/2"	2800 mm.	M-8
2"	3200 mm.	M-8
2 1/2"	3600 mm.	M-8
3"	4000 mm.	M-8
4"	4400 mm.	M-8
5"	4800 mm.	M-10
6"	5200 mm.	M-10

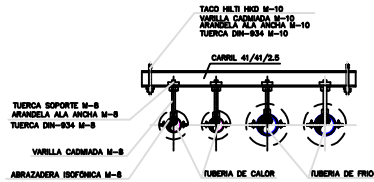


ADMINISTRACIÓN TUBERÍAS	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

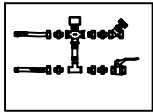


PLANTA PRIMERA

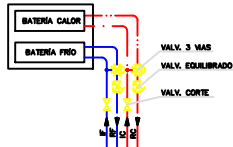
DISTANCIA ENTRE SOPORTES		
TUBERIA	DISTANCIA	ABRAZADERA
1/2"	1700 mm.	M-8
3/4"	1800 mm.	M-8
1"	2100 mm.	M-8
1 1/2"	2400 mm.	M-8
1 1/2"	2500 mm.	M-8
2"	2800 mm.	M-8
2 1/2"	3100 mm.	M-8
3"	3400 mm.	M-8
4"	3800 mm.	M-8
5"	4100 mm.	M-10
6"	4400 mm.	M-10
8"	4800 mm.	M-10



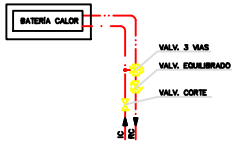
DETALLE SOPORTACION TUBERIAS
S/E



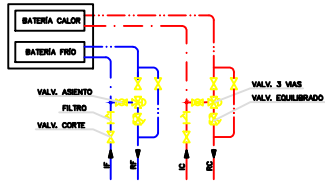
ESQUEMA CONEXIONADO
UNIDAD FAN-COILS
Y TERMOVENTILADORES
S/E



DETALLE CONEXION FAN-COILS
S/E



DETALLE CONEXION TERMOVENTILADORES
S/E

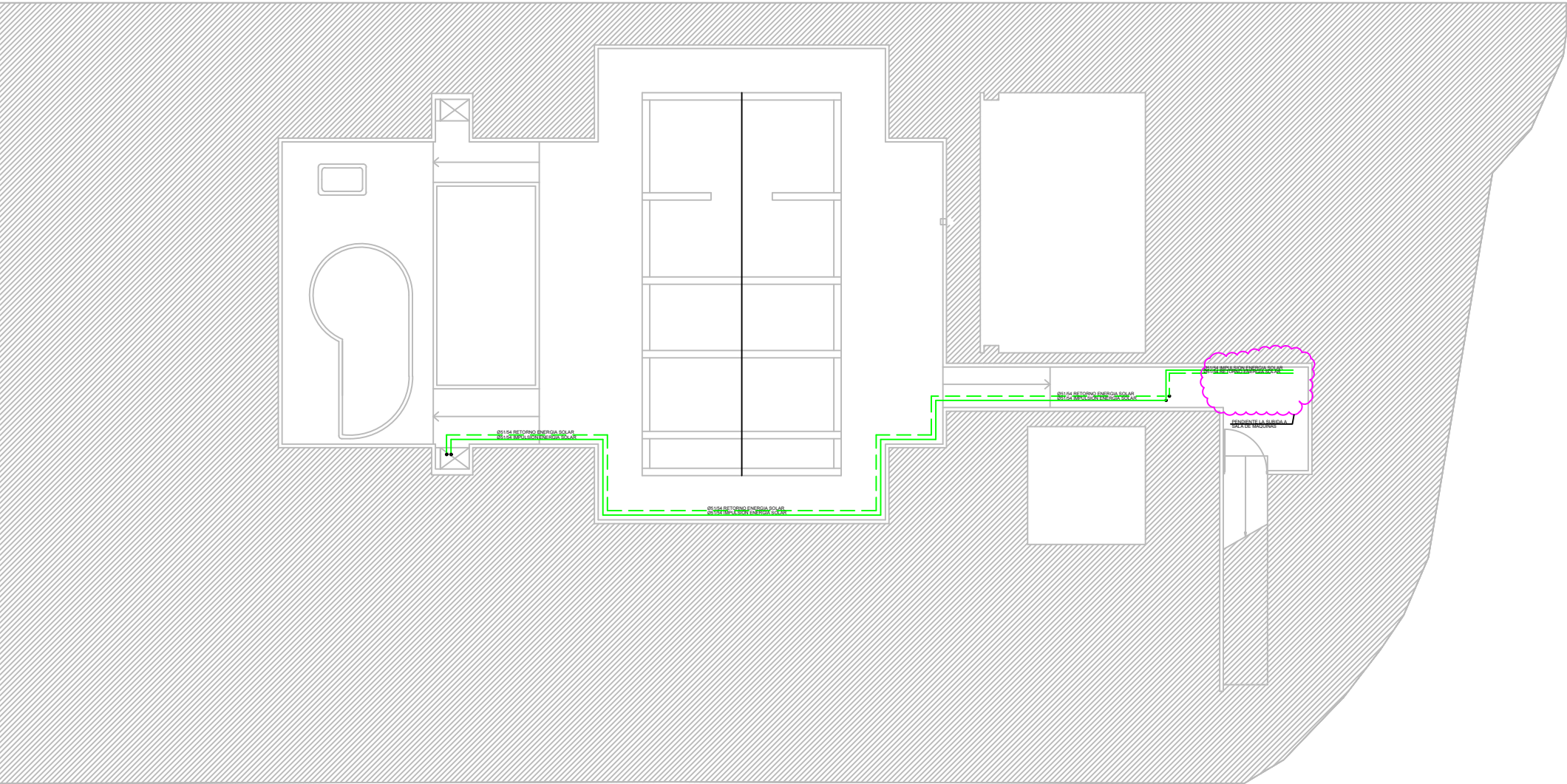


DETALLE CONEXION CLIMATIZADORES
S/E

SIMBOLOGIA:

- TUBERIA RETORNO FRIO CLIMATIZADORES (R.F.CL.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR CLIMATIZADORES (I.C.CL.)
- TUBERIA RETORNO CALOR CLIMATIZADORES (R.C.CL.)
- TUBERIA IMPULSION FRIO FAN-COILS (I.F.FC.)
- TUBERIA RETORNO FRIO FAN-COILS (R.F.FC.)
- TUBERIA IMPULSION CALOR FAN-COILS (I.C.FC.)
- TUBERIA RETORNO CALOR FAN-COILS (R.C.FC.)
- TUBERIA IMPULSION ENERGIA SOLAR (I.E.S.)
- TUBERIA RETORNO ENERGIA SOLAR (R.E.S.)

PRIMERA TUBERÍAS	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150



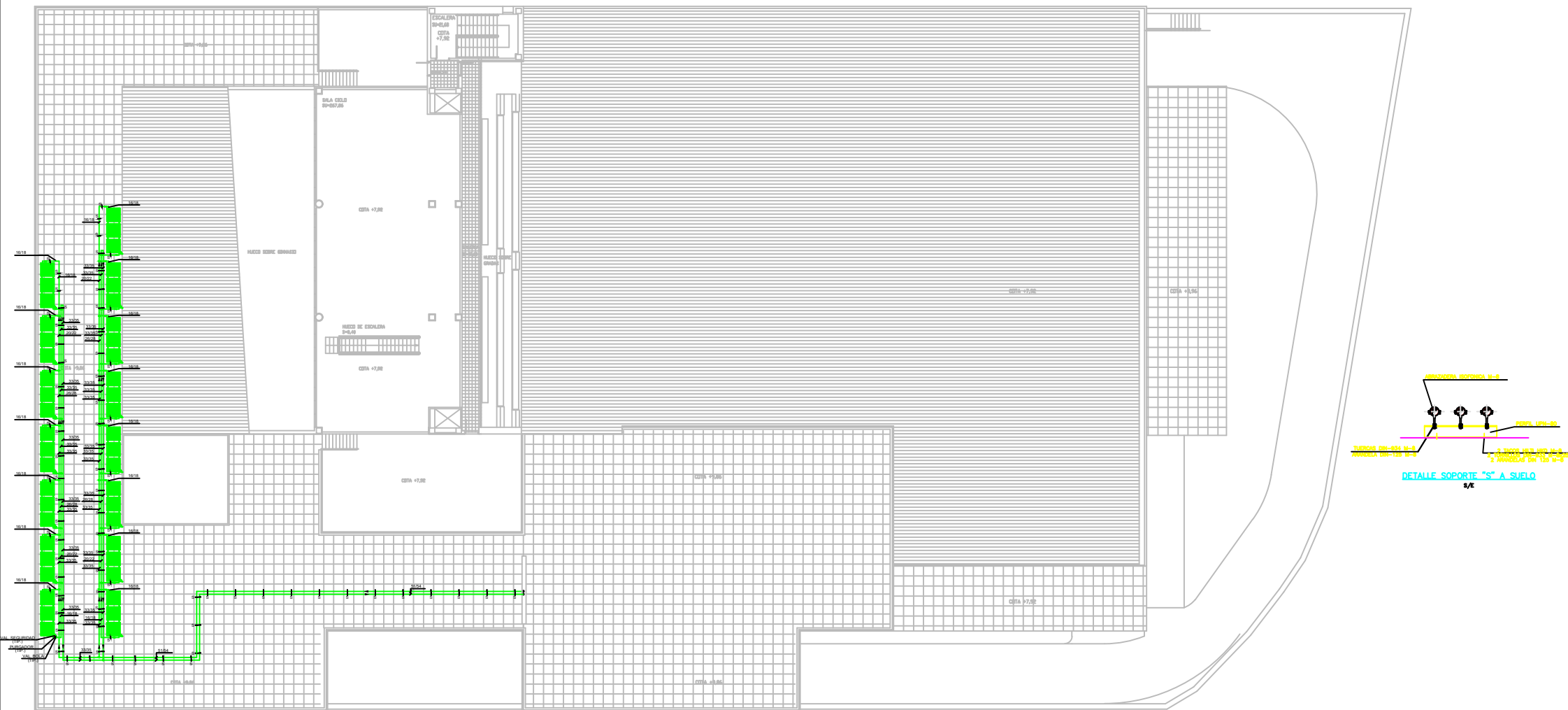
PLANTA SÓTANO 2

SEPARACION ENTRE SOPORTES HORIZONTALES PARA TUBERIAS DE COBRE (EN CM)											
DIAMETRO EXTERIOR DE LAS TUBERIAS (EN MM)											
10	12	15	18	22	28	35	42	54	63	80	100
100	110	120	130	140	160	170	190	210	230	260	280

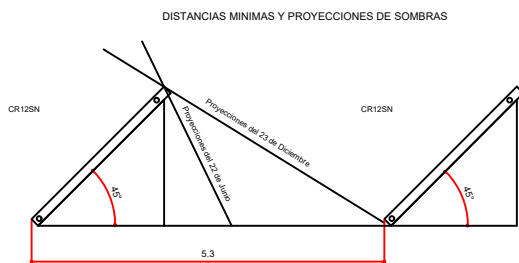
*EN TUBERIAS INSTALADAS EN POSICION VERTICAL, IRÁN INSTALADOS DOS SOPORTES POR CADA PLANTA
PARA TUBERIAS DE DIÁMETRO HASTA 25 MM INCLUSIVE Y UNO PARA DIÁMETROS SUPERIORES.

FONTANERÍA	
	VÁLVULA DE CORTE
	PURGADOR
	PANELES SOLARES
	MONTANTE

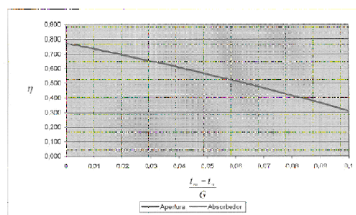
INSTALACIÓN SOLAR PISCINAS	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150



PLANTA BAJO CUBIERTA



CURVA DE EFICIENCIA INSTANTÁNEA BASADA EN EL ÁREA DE (ABSORBEDOR/APERTURA) A 800 W/m²



FONTANERÍA	
	VÁLVULA DE CORTE
	PURGADOR
	VALVULA SEGURIDAD
	PANELES SOLARES
	MONTANTE

INSTALACIÓN SOLAR SALA CICLO	
CLIMATIZACIÓN DE UN COMPLEJO ACUÁTICO EN SORIA	
NOMBRE	A LEIS
COMPROBADO	J MARTIN
FECHA	07 - 2022
ESCALA	1:150

Capítulo 4. PRESUPUESTO

4.1 CLIMATIZACIÓN

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.1	CENTRAL CALOR			
1.1.1	CALDERA CPA 200 250 kW	1	3783,33	3783,33
1.1.2	CALDERA CPA 700 860 kW	1	10830,97	10830,97
1.1.3	VASO DE EXPANSIÓN 400 L	1	413,99	413,99
1.1.4	VASO DE EXPANSIÓN 100 L	1	178,16	178,16
1.1.5	VASO DE EXPANSIÓN 50 L	1	107,42	107,42
1.1.6	TERMÓMETRO DE GLICERINA	20	31,41	628,2
1.1.7	MANÓMETRO 0 - 10 BAR	12	49,59	595,08
1.1.7	SEPARADOR DE BURBUJAS SPIROVENT AIRE	2	473,61	947,22
1.1.8	VÁLVULA MOTORIZADA DE 2 VÍAS 4"	1	375,14	375,14
1.1.9	VÁLVULA MOTORIZADA DE 2 VÍAS 2 1/2"	1	280,11	280,11
1.1.10	CHIMENEA D=250 DOBLE PARED	1	1684,3	1684,3
1.1.11	CHIMENES D=350 DOBLE PARED	1	2423,74	2423,74
1.1.12	VÁLVULA DE VACIADO DN 1"	10	28,43	284,3
1.1.13	FOMACIÓN DE COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE	1	4962,19	4962,19
1.1.14	PURGADOR DE AIRE P _{MAX} =12 BAR	20	10,11	202,2
1.1.15	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO CALDERA CPA 200 Q=10 m ³ /h Presion de trabajo 6 m.c.a.	1	674,19	674,19
1.1.16	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO CALDERA CPA 700 Q=35,5 m ³ /h Presion de trabajo 6 m.c.a.	1	938,31	938,31
1.1.17	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE PISCINA DE COMPETICIÓN Q=2,4 m ³ /h Presion de trabajo 6 m.c.a	1	431,59	431,59
1.1.18	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE PISCINA DE APRENDIZAJE Q=1,2 m ³ /h Presion de trabajo 8 m.c.a.	1	400,22	400,22
1.1.19	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE PISCINA DE SPA Q=1,1 m ³ /h Presion de trabajo 8 m.c.a.	1	431,59	431,59
1.1.20	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE PISCINA DE CHAPOTEO Q=0,4 m ³ /h Presion de trabajo 8 m.c.a.	1	431,59	431,59
1.1.21	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE ACS Q=6 m ³ /h Presion de trabajo 6 m.c.a	1	674,19	674,19

1.1.22	BOMBA CIRCUITO INTERCAMBIADOR DE CIRCUITO SECUNDARIO DE FAN-COIL Q=6 m3/h Presion de trabajo 17,5 m.c.a	1	692,42	692,42
1.1.23	BOMBA CIRCUITO SECUNDARIO DE CLIMATIZADORES + APOYO DESHUMIFICACIÓN Q=42 m3/h Presion de trabajo 16 m.c.a	1	1013,44	1013,44
1.1.24	INTERCAMBIADOR DE PLACAS ACS 150 kW	1	633,31	633,31
1.1.25	VÁLVULA DE MARIPOSA D 6"	1	105,06	105,06
1.1.26	VÁLVULA DE MARIPOSA D 4"	5	84,15	420,75
1.1.27	VÁLVULA DE MARIPOSA D 2 1/2"	3	75,68	227,04
1.1.28	FILTRO DE 4"	3	164,6	493,8
1.1.29	FILTRO DE 2"	2	44,96	89,92
1.1.30	FILTRO DE 1 1/4"	1	35	35
1.1.31	FILTRO DE 1"	2	20,49	40,98
1.1.32	FILTRO DE 3/4"	1	17,87	17,87
1.1.33	VÁLVULA DE TRES VÍAS 4"	1	1014,8	1014,8
1.1.34	VÁLVULA DE TRES VÍAS 2"	1	369,48	369,48
1.1.35	VÁLVULA DE TRES VÍAS 1 1/4"	1	307,97	307,97
1.1.36	VÁLVULA DE TRES VÍAS 1"	2	293,8	587,6
1.1.37	VÁLVULA DE TRES VÍAS 3/4"	1	155,82	155,82
1.1.38	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS NEOPRENO 4"	6	70,56	423,36
1.1.39	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS NEOPRENO 2"	4	29,39	117,56
1.1.40	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS NEOPRENO 1 1/4"	2	26,19	52,38
1.1.41	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 1"	4	15,05	60,2
1.1.42	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 3/4"	2	70,56	141,12
1.1.43	VÁLVULA RETENCIÓN 4"	3	172,02	516,06
1.1.44	VÁLVULA RETENCIÓN 2"	2	82,37	164,74
1.1.45	VÁLVULA RETENCIÓN 1 1/4"	1	63,61	63,61
1.1.46	VÁLVULA RETENCIÓN 1"	2	41,98	83,96
1.1.47	VÁLVULA RETENCIÓN 3/4"	1	36,12	36,12
1.1.48	VÁLVULA ESFERA 2"	8	26,47	211,76
1.1.49	VÁLVULA ESFERA 1 1/4"	2	20,4	40,8
1.1.50	VÁLVULA ESFERA 1"	4	11,44	45,76
1.1.51	VÁLVULA ESFERA 3/4"	2	9,37	18,74
1.1.52	VÁLVULA ESFERA 1/2"	24	8,75	210
1.1.53	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DE 4"	3	250,48	751,44
1.1.54	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DE 2"	3	54,4	163,2
1.1.55	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DE 1 1/4"	1	41,87	41,87
1.1.56	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DE 1"	2	26,31	52,62
1.1.57	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DE 3/4"	1	22,82	22,82
1.1.58	VÁLVULA DE VACIADO DN 1"	2	28,43	56,86

1.1.59	VÁLVULA DE SEGURIDAD DN 1"	2	78,41	156,82
1.1.60	TUBERÍA SALA DE CALOR	1	17295,11	17295,11
1.1.61	AISLAMIENTO SALA DE CALOR	1	12747,6	12747,6
1.1.62	CONTADOR DE AGUA. 3/4" TRANSMISIÓN IMPULSOS	1	51,81	51,81
1.1.63	INHIBIDOR DE LA CORROSIÓN	1	936,67	936,67
1.1.64	TERMOSTATO CONTROL DE TEMPERATURA DE HUMOS	2	85,27	170,54
1.1.65	CONEXIONADO ELÉCTRICO DE FUERZA Y CABLEADO DE CONTROL SALA DE CALOR	1	5753,01	5753,01
SUBTOTAL 1.1 CENTRAL DE CALOR				78269,83

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.2	CENTRAL DE FRÍO			
1.2.1	ENFRIADORA DE AGUA P=551,3 kW	1	47677,81	47677,81
	Conductos de chapa para embocadura de expulsión de aire de condensación de la enfriadora hasta la fachada de la sala de máquinas	1	2510,4	2510,4
1.2.2	VÁLVULA DE VACIADO DN 1"	2	28,43	56,86
1.2.3	TERMÓMETRO DE GLICERINA	10	31,41	314,1
1.2.4	PURGADOR DE AIRE	10	10,11	101,1
1.2.5	FORMACIÓN DE COLECTOR AGUA FRÍA	1	2502,36	2502,36
1.2.6	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO FRIO B10 Q=72 m3/h Presion de trabajo 6 m.c.a.	1	1321,36	1321,36
1.2.7	BOMBA CIRCUITO SECUNDARIO FRIO B11 Q=12,1 m3/h Presion de trabajo 17,5 m.c.a.	1	786,84	786,84
1.2.8	BOMBA CIRCUITO CLIMA CIRCUITO SECUNDARIO DE CLIMATIZADORES B12 Q=58 m3/h Presion de trabajo 16 m.c.a.	1	1458,48	1458,48
1.2.9	BOMBA CIRCUITO FRIO VITALIDAD B13 Q=1,1 m3/h Presion de trabajo 6 m.c.a.	1	634,51	634,51
1.2.10	FILTRO DE 5"	1	244,55	244,55
1.2.11	FILTRO DE 4"	1	165,6	165,6
1.2.12	FILTRO DE 3"	1	139,45	139,45
1.2.13	FILTRO DE 1"	1	20,49	20,49
1.2.14	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 5"	4	93,27	373,08
1.2.15	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 4"	2	70,56	141,12
1.2.16	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 3"	2	67,55	135,1
1.2.17	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 1"	2	15,05	30,1
1.2.18	VÁLVULA RETENCIÓN 5"	1	275,31	275,31
1.2.19	VÁLVULA RETENCIÓN 4"	1	172,02	172,02

1.2.20	VÁLVULA RETENCIÓN 3"	1	153,62	153,62
1.2.21	VÁLVULA RETENCIÓN 1"	1	41,98	41,98
1.2.22	VÁLVULA DE MARIPOSA D 5"	2	108,14	216,28
1.2.23	VÁLVULA DE MARIPOSA D 4"	2	84,15	168,3
1.2.24	VÁLVULA DE MARIPOSA D 3"	2	81,01	162,02
1.2.25	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN 5"	1	386,35	386,35
1.2.26	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN 4"	1	250,48	250,48
1.2.27	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN 3"	1	202,17	202,17
1.2.28	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN 1"	1	54,4	54,4
1.2.29	TUBERÍA SALA DE FRÍO	1	13231,57	13231,57
1.2.30	AISLAMIENTO SALA DE FRÍO	1	12653,12	12653,12
	CONTROL DE FLUJO DE CAUDAL	1	115,38	115,38
	SONDA DE TEMPERATURA VF20T	13	58,03	754,39
	SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE AF20	4	58,03	232,12
1.2.31	CONEXIONADO ELÉCTRICO DE FUERZA Y CABLEADO DE CONTROL SALA DE FRÍO	1	326,14	326,14
SUBTOTAL 1.2 CENTRAL DE FRIO				88008,96

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.3	SEGURIDAD EN SALAS DE PRODUCCIÓN			
1.3.1	EXTINTOR DE 6 KG DE POLVO EFICACIA 89B	2	24,53	49,06
1.3.2	VENTILACIÓN ALTA Y BAJA EN SALAS DE MÁQUINAS	2	296,35	592,7
SUBTOTAL 1.3 SEGURIDAD EN SALAS DE PRODUCCIÓN				641,76

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.4	TUBERÍAS Y VÁLVULERÍA			
1.4.1	TUBERÍA ACERO NEGRO 8"	19	89,69	1704,11
1.4.2	TUBERÍA ACERO NEGRO 6"	8	59,86	478,88
1.4.3	TUBERÍA ACERO NEGRO 5"	275	43,09	11849,75
1.4.4	TUBERÍA ACERO NEGRO 4"	432	33,65	14536,8
1.4.5	TUBERÍA ACERO NEGRO 3"	254	25,75	6540,5
1.4.6	TUBERÍA ACERO NEGRO 2 1/2"	610	19,38	11821,8
1.4.7	TUBERÍA ACERO NEGRO 2"	226	15,39	3478,14
1.4.8	TUBERÍA ACERO NEGRO 1 1/2"	225	12,9	2902,5
1.4.9	TUBERÍA ACERO NEGRO 1 1/4"	610	11,39	6947,9
1.4.10	TUBERÍA ACERO NEGRO 1"	527	9,72	5122,44

1.4.11	TUBERÍA ACERO NEGRO 3/4"	240	8,47	2032,8
1.4.12	TUBERÍA ACERO NEGRO 1/2"	862	7,7	6637,4
1.4.13	TUBERÍA PVC DESAGUES 25/32 mm	605	4,23	2559,15
	Realización de soportes para apoyo de tuberías en recorridos por galerías y patinillos verticales, así como en distribución por cubierta	1	11490,09	11490,09
1.4.14	VÁLVULA MARIPOSA 6" PN-16	1	120,29	120,29
1.4.15	VÁLVULA MARIPOSA 5" PN-16	3	108,14	324,42
1.4.16	VÁLVULA MARIPOSA 2 1/2" PN-16	5	75,68	378,4
1.4.17	VÁLVULA BOLA ROSCADA 2"	1	43,45	43,45
1.4.18	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1 1/2"	6	40,03	240,18
1.4.19	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1 1/4"	12	37,39	448,68
1.4.20	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1"	6	28,43	170,58
1.4.21	VÁLVULA BOLA ROSCADA 3/4"	11	26,36	289,96
1.4.22	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1/2"	92	25,73	2367,16
1.4.23	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 5"	1	386,35	386,35
1.4.24	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 2 1/2"	3	132,85	398,55
1.4.25	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 2"	3	54,4	163,2
1.4.26	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 1 1/2"	2	44,89	89,78
1.4.27	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 1 1/4"	4	41,87	167,48
1.4.28	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 1"	6	26,31	157,86
1.4.29	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 3/4"	11	22,82	251,02
1.4.30	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 1/2"	59	21,27	1254,93
1.4.31	VÁLVULA DE ASIENTO 4"	1	456,62	456,62
1.4.32	VÁLVULA DE ASIENTO 2 1/2"	1	297,66	297,66
1.4.33	VÁLVULA DE ASIENTO 2"	5	190,32	951,6
1.4.34	VÁLVULA DE ASIENTO 1 1/2"	2	157,36	314,72
1.4.35	VÁLVULA DE ASIENTO 1 1/4"	4	109,54	438,16
1.4.36	VÁLVULA DE ASIENTO 1"	4	84,6	338,4
1.4.37	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 4"	1	972,96	972,96
1.4.38	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 2 1/2"	1	449,92	449,92
1.4.39	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 2"	3	327,64	982,92
1.4.40	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 1 1/2"	1	270,67	270,67
1.4.41	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 1 1/4"	4	266,13	1064,52
1.4.42	VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 1"	4	251,96	1007,84
4.4.1	PRÓSTATO 200-240°C	2	80,14	160,28
4.4.2	DETECTOS DE FLUJO EN TUBERÍA	1	65,84	65,84
4.4.3	SONDA LUMÍNICA	1	121,52	121,52
4.4.4	SONDA DE TEMPERATURA ACTIVA 0-100°C	38	42,21	1603,98
4.4.5	SONDA DE TEMPERATURA ACTIVA 0-40°C	17	42,21	717,57
4.4.6	SERVOMOTOR PROPORCIONAL 16Nm	15	100,81	1512,15

4.4.7	VAINA DE COBRE 120mm	55	8,09	444,95
4.4.8	PROSTATO DIFERENCIAL PARA FILTRO	5	28,6	143
4.4.9	Sonda combinada de temperatura y humedad para montaje en conducto	10	120,8	1208
4.4.10	Sonda de temperatura y humedad exterior para ambientes industriales	1	194,45	194,45
4.4.19	VÁLVULA DE MARIPOSA DN 2 1/2"	2	148,56	297,12
1.4.43	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 4"	1	208,53	208,53
1.4.44	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 2 1/2"	1	187,95	187,95
1.4.45	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 2"	1	145,97	145,97
1.4.46	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 1 1/2"	1	140,74	140,74
1.4.47	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 1 1/4"	1	79,42	79,42
1.4.48	COMPENSAD. DILAT. AXIAL 1"	1	54,55	54,55
1.4.49	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE 5"	2	93,27	186,54
1.4.50	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE 2 1/2"	4	63,5	254
1.4.51	LATIGUILLOS FLEXIBLES DE 3/4"	16	9,3	148,8
1.4.52	LATIGUILLOS FLEXIBLES DE 1/2"	44	8,93	392,92
SUBTOTAL 1.4 TUBERÍA Y VALVULERÍA				111168,82

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.5	UTA's, UE's Y OTROS			
1.5.1	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE AIRE PRIMARIO ADMINISTRACIÓN Q=1600 m3/h Pot Bat Cal=13200 kCal/h Pot Bat Frio=5500 Frig/h	1	2764,12	2764,12
1.5.2	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE VESTÍBULO PLANTA BAJA Q=7000 m3/h Pot Bat Cal=26600 kCal/h Pot Bat Frio=31100 Frig/h	1	3543,2	3543,2
1.5.3	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE AIRE CICLO Q=5000 m3/h Pot Bat Cal=37300 kCal/h Pot Bat Frio=32000 Frig/h	1	2658,71	2658,71
1.5.4	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE AIRE GIMNASIO Q=30000 m3/h Pot Bat Cal=160000 kCal/h Pot Bat Frio=160000 Frig/h	1	8025,52	8025,52
1.5.5	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE AIRE PLANTA BAJA OFICINAS Q=3200 m3/h Pot Bat Cal=24200 kCal/h Pot Bat Frio=11000 Frig/h	1	1805,53	1805,53
1.5.6	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE SALA COLECTIVA 1 Q=5000 m3/h Pot Bat Cal=20000 kCal/h Pot Bat Frio=21000 Frig/h	1	2400,53	2400,53

1.5.7	UNIDAD PARA TRATAMIENTO DE SALA COLECTIVA 2 Q=8000 m3/h Pot Bat Cal=31000 kCal/h Pot Bat Frio=32000 Frig/h	1	3539,61	3539,61
1.5.8	DESHUMIDIFICADOR APRENDIZAJE AIR MASTER BCP- 480 Poder de deshumidificación=100 kg/h	1	11977,3	11977,3
1.5.9	DESHUMIDIFICADOR CHAPOTE AIR MASTER BCP- 320 Poder de deshumidificación=66,5 kg/h	1	11977,3	11977,3
1.5.10	DESHUMIDIFICADOR COMPETICIÓN AIR MASTER BCP- 610 Poder de deshumidificación=126,5 kg/h	1	18667,83	18667,83
1.5.11	DESHUMIDIFICADOR SPA AIR MASTER BCP-360 Poder de humidificación 77,8 kg/h	1	11150,8	11150,8
1.5.40	FAN-COIL VERTICAL MURAL 4 TUBOS FL 200	13	119,63	1555,19
1.5.41	FAN-COIL VERTICAL MURAL 4 TUBOS FL 300	8	128,79	1030,32
1.5.42	FAN-COIL VERTICAL MURAL 4 TUBOS FL 450	1	141,6	141,6
1.5.43	FAN-COIL CASSETE 4 TUBOS FCS 30	6	399,12	2394,72
1.5.44	FAN-COIL CASSETE 4 TUBOS FCS 50	2	437,13	874,26
	Termostato ambiente	30	35,95	1078,5
1.5.45	CUERPO VÁLVULA 3 VÍAS 1/2"	30	98,94	2968,2
1.5.46	CUERPO VÁLVULA 3 VÍAS 3/4"	30	113,98	3419,4
1.5.47	CUERPO VÁLVULA 3 VÍAS 1"	0	251,96	0
1.5.48	CUERPO VÁLVULA 3 VÍAS 2 1/2"	3	449,92	1349,76
1.5.49	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MANDO Y CONTROL	1	76270,9	76270,9
SUBTOTAL 1.5 UTA's, UE's Y OTROS				169593,3

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.6	CONDUCTOS			
1.6.1	CONDUCTO RECTANGULAR CHAPA	2220	16,04	35608,8
	Conducto circular de chapa tipo spiro D=700 mm	15	103,07	1546,05
	Conducto circular de chapa tipo spiro D=500 mm	135	48,54	6552,9
1.6.2	CONDUCTO RECTANGULAR DE FIBRA	1380	11,51	15883,8
1.6.3	CONDUCTO FLEXIBLE D=200 mm	185	7,63	1411,55
1.6.4	CONDUCTO FLEXIBLE D=100 mm	45	5,9	265,5
1.6.5	LONA ANTIVIBRATORIA	48	10,34	496,32
1.6.6	REGISTRO PARA LIMPIEZA EN CONDUCTO	140	16,76	2346,4
SUBTOTAL 1.6 CONDUCTOS				64111,32

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.7	CORTINAS Y COMPUERTAS DE AIRE			

1.7.1	COMPUERTA CORTAFUEGOS 600x400	4	145,06	580,24
1.7.2	COMPUERTA CORTAFUEFOS 750x500	4	161,24	644,96
1.7.3	COMPUERTA CORTAFUEGOS 500x100	4	102,39	409,56
1.7.4	CORTINA DE AIRE S6-60 w Q=330 m3/h	2	641,09	1282,18
SUBTOTAL 1.7 CORTINAS Y COMPUERTAS DE AIRE				2916,94

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.8	MATERIAL DE DIFUSIÓN Y TAE			
1.8.1	REJILLA RETORNO RH+M 300x250	26	12,95	336,7
1.8.2	REJILLA RETORNO RH+M 1200x300	17	36,9	627,3
1.8.3	REJILLA RETORNO RH+M 1200x600	8	73,8	590,4
1.8.4	REJILLA RETORNO RH+M 500x300	6	16,78	100,68
1.8.5	REJILLA RETORNO RH+M 750x400	8	26,07	208,56
1.8.6	REJILLA RETORNO RH+M 1000x300	8	29,41	235,28
1.8.7	REJILLA RETORNO O IMPULSIÓN RH+M o IH+M 600x400	8	13,35	106,8
1.8.8	REJILLA RETORNO 600x400 RH+M	11	15,23	167,53
1.8.9	DIFUSOR CIRCULAR DN 100	11	11,66	128,26
1.8.10	DIFUSOR CIRCULAR DN 165	14	11,66	163,24
1.8.11	DIFUSOR CIRCULAR DN 250	12	23,32	279,84
1.8.12	DIFUSOR CIRCULAR DN 315	26	26,27	683,02
1.8.13	DIFUSOR CIRCULAR DN 400	18	125,51	2259,18
1.8.14	DIFUSOR ESFÉRICO MOD 48/300	33	81,19	2679,27
1.8.15	REJILLA DE IMPULSIÓN IH+M 200x200	21	10,92	229,32
1.8.16	REJILLA DE IMPULSIÓN LINEAL 31-O-MM 1000x50	4	21,7	86,8
1.8.17	REJILLA DE IMPULSIÓN LINEAL 31-O-MM 1000x150	22	23,17	509,74
1.8.18	COMPUERTA DE REGULACIÓN PARA CONDUCTOS DE AIRE PRIMARIO	6	98,66	591,96
1.8.19	REJILLA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR	0	0	0
1.8.20	REJILLA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR CIRCULAR DN 315	3	40,5	121,5
1.8.21	REJILLA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR DN 400	9	50,24	452,16
1.8.22	REJILLA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR DN 500	2	60,25	120,5
1.8.23	REJILLA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR DN 630	4	76,3	305,2
SUBTOTAL 1.8 MATERIAL DE DIFUSIÓN Y TAE				10983,24

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.9	AISLAMIENTO			

1.9.1	AISLAMIENTO CALOR DN=8"	11	29,37	323,07
1.9.2	AISLAMIENTO CALOR DN=6"	4	19,5	78
1.9.3	AISLAMIENTO CALOR DN=4"	254	14,38	3652,52
1.9.4	AISLAMIENTO CALOR DN=2 1/2"	527	8,9	4690,3
1.9.5	AISLAMIENTO CALOR DN=2"	66	8,09	533,94
1.9.6	AISLAMIENTO CALOR DN=1 1/2"	64	7,42	474,88
1.9.7	AISLAMIENTO CALOR DN=1 1/4"	274	7,15	1959,1
1.9.8	AISLAMIENTO CALOR DN=1"	408	4,83	1970,64
1.9.9	AISLAMIENTO CALOR DN=3/4"	120	4,52	542,4
1.9.10	AISLAMIENTO CALOR DN=1/2"	587	4,28	2512,36
1.9.11	AISLAMIENTO FRIO DN=8"	8	31,34	250,72
1.9.12	AISLAMIENTO FRIO DN=6"	4	22,9	91,6
1.9.13	AISLAMIENTO FRIO DN=5"	275	17,55	4826,25
1.9.14	AISLAMIENTO FRIO DN=4"	178	16,72	2976,16
1.9.15	AISLAMIENTO FRIO DN=3"	254	11,13	2827,02
1.9.16	AISLAMIENTO FRIO DN=2 1/2"	83	10,13	840,79
1.9.17	AISLAMIENTO FRIO DN=2"	160	9,18	1468,8
1.9.18	AISLAMIENTO FRIO DN=1 1/2"	162	8,08	1308,96
1.9.19	AISLAMIENTO FRIO DN=1 1/4"	337	7,62	2567,94
1.9.20	AISLAMIENTO FRIO DN=1"	120	5,74	688,8
1.9.21	AISLAMIENTO FRIO DN=3/4"	121	5,41	654,61
1.9.22	AISLAMIENTO FRIO DN=1/2"	275	4,93	1355,75
1.9.23	AISLAMIENTO CONDUCTOS IBR-45	1150	9,7	11155
SUBTOTAL 1.9 AISLAMIENTO				47749,61

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
1.10	PRODUCCIÓN DE ACS			
1.10.1	ACUMULADOR 4000 L	1	6602,86	6602,86
1.10.2	VÁLVULA MEZCLADORA DE TRES VÍAS D=63mm	1	449,92	449,92
1.10.3	RED DE VACIADO	1	835,65	835,65
1.10.4	VASO DE EXPANSIÓN 35 L	2	128,85	257,7
1.10.5	TUBERÍA SALA DE ACS	1	5805,61	5805,61
1.10.6	AISLAMIENTO SALA DE ACS	1	5808,44	5808,44
1.10.7	VÁLVULA MARIPOSA 2 1/2"	8	75,68	605,44
1.10.8	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1"	1	28,43	28,43
1.10.9	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1/2"	4	25,73	102,92
1.10.10	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 2 1/2"	4	63,5	254
1.10.11	VÁLVULA DE RETENCIÓN 2 1/2"	3	137,7	413,1

1.10.12	VÁLVULA DE SEGURIDAD 1"	2	78,41	156,82
1.10.13	VÁLVULA DE VACIADO DN 1"	6	28,43	170,58
1.10.14	TERMÓMETRO DE GLICERINA 0-120°C	6	31,41	188,46
1.10.15	MANÓMETRO 0-10 BAR	4	49,59	198,36
1.10.16	BOMBA CIRCUITO CLI ACS SOLAR PRIMARIO B14 Q=4 m3/h Presion de trabajo= 6 m.c.a.	1	555,91	555,91
1.10.17	BOMBA CIRCUITO ACS PRIMARIO B15 Q=4 m3/h Presion de trabajo= 6 m.c.a.	1	555,91	555,91
1.10.18	BOMBA CIRCUITO RETORNO ACS B16 Q=1 m3/h Presion de trabajo= 6 m.c.a.	1	342,92	342,92
1.10.19	CONEXIONADO ELECTRICO DE FUERZA Y CABLEADO DE CONTROL SALA DE ACS	1	2092	2092
	Válvula mezcladora termostática para control de temperatura de impulsión ACS	1	490,24	490,24
1.10.20	TERMÓMETRO DE GLIERINA 0-120°C	6	31,41	188,46
1.10.21	MANÓMETRO 0-10 BAR	2	49,59	99,18
SUBTOTAL 1.10 PRODUCCIÓN DE ACS				26202,91

1	CLIMATIZACIÓN	
1.1	CENTRAL CALOR	78269,83
1.2	CENTRAL FRÍO	88008,96
1.3	SEGURIDAD EN SALAS DE PRODUCCIÓN	641,76
1.4	TUBERÍA Y VALVULERÍA	111168,82
1.5	UTA's, UE's Y OTROS	169593,3
1.6	CONDUCTOS	64111,32
1.7	CORTINAS Y COMPUERTAS DE AIRE	2916,94
1.8	MATERIAL DE DIFUSIÓN Y TAE	10983,24
1.9	AISLAMIENTO	47749,61
1.10	PRODUCCIÓN DE ACS	26202,91
SUBTOTAL 1 CLIMATIZACIÓN		599646,69

4.2 CALEFACCIÓN

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
2	CALEFACCIÓN			
1.5.11	TERMOVENTILADOR VESTUARIO DE MONITORES 9200 kCal/h	1	1168,36	1168,36
1.5.12	TERMOVENTILADOR VESTUARIO MASCULINO 15000 kCal/h	1	1171,98	1171,98
1.5.13	TERMOVENTILADOR VESTUARIO FEMENINO 11500 kCal/h	1	963,77	963,77
1.5.14	TERMOVENTILADOR VESTUARIO INFANTIL 6500 kCal/h	1	1168,36	1168,36
1.5.15	TERMOVENTILADOR VESTUARIO DE MINUSVÁLIDOS 4000 kCal/h	1	947,12	947,12
1.5.16	TERMOVENTILADOR VESTUARIO MASCULINO 8500 kCal/h	1	838,85	838,85
1.5.17	TERMOVENTILADOR VESTUARIO FEMENINO 8500 kCal/h	1	1505,12	1505,12
1.5.18	TERMOVENTILADOR VESTUARIO DE PERSONAL 6600 kCal/h	1	1505,12	1505,12
1.5.19	TERMOVENTILADOR VESTUARIO FEMENINO PRIMERA PLANTA 4200 kCal/h	1	1147	1147
1.5.20	TERMOVENTILADOR VESTUARIO MASCULINO PRIMERA PLANTA 4200 kCal/h	1	838,85	838,85
	Conductos de fibra de vidrio tipo Climaver Plus para redes de impulsión desde termoventiladores a rejillas de impulsión	220	11,51	2532,2
1.8.7	REJILLA RETORNO O IMPULSION RH+M o IH+M 600x300	8	13,35	106,8
1.8.8	REJILLA RETORNO RH+M 600x400	11	15,23	167,53
	Termostato ambiente	11	25,71	282,81
1.5.46	VÁLVULA 3 VÍAS 1 1/4"	6	386,65	2319,9
1.5.37	CUERPO VÁLVULA 3 VÍAS 1"	5	251,96	1259,8
SUBTOTAL 2 CALEFACCIÓN				17923,57

4.3 SOLAR

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
3	SOLAR			
3.1	PANELES SOLARES 2x1x0,1 m	60	503,12	30187,2
3.2	ACUMULADOR ACERO INOXIDABLE 5000 L	1	7177,54	7177,54
	Depósito para mezcla de medio portador de llenado de circuito solar	1	686,89	686,89
	25 L de medio portador de calor	10	80,7	807
3.3	VASO DE EXPANSIÓN 120 L	1	189,62	189,62
3.4	VASO DE EXPANSIÓN 40 L	1	107,42	107,42
3.5	TERMÓMETRO DE GLICERINA 0-120°C	7	31,41	219,87
3.6	MANÓMETRO 0-10 BAR	4	49,59	198,36
3.7	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO SOLAR B17 Q=6 m3/h Presion de trabajo 20 m.c.a	1	608,55	608,55
3.8	BOMBA CIRCUITO SECUNDARIO ACS SOLAR B18 Q=6 m3/h Presion de trabajo 10 m.c.a.	1	559,15	559,15
3.9	BOMBA CIRCUITO PISCINA SOLAR B19 Q=12 m3/h Presion de trabajo 6 m.c.a.	1	663,67	663,67
3.10	INTERCAMBIADOR DE PLACAS SOLAR	1	829,94	829,94
3.11	TUB. COBRE RIGIDO 22/20mm AISLADO	160	13,11	2097,6
3.12	TUB. COBRE RIGIDO 28/26mm AISLADO	55	16,18	889,9
3.13	TUB. COBRE RIGIDO 35/33mm AISLADO	220	21,19	4661,8
3.14	TUB. COBRE RIGIDO 54/52mm AISLADO	280	34,56	9676,8
3.15	COLECTOR SOLAR DE 4"	2	389,89	779,78
3.16	VÁLVULA DE MARIPOSA D 4"	1	84,15	84,15
3.17	VÁLVULA DE MARIPOSA D 2 1/2"	2	75,68	151,36
3.18	FILTRO DE 2 1/2"	1	114,35	114,35
3.19	FILTRO DE 2"	2	44,96	89,92
3.20	VÁLVULA DE TRES VÍAS 2"	1	327,64	327,64
3.21	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 2 1/2"	2	63,5	127
3.22	MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS DE NEOPRENO 2"	4	29,39	117,56
3.23	VÁLVULA RETENCIÓN 4"	1	172,02	172,02
3.24	VÁLVULA RETENCIÓN 2 1/2"	1	137,7	137,7
3.25	VÁLVULA RETENCIÓN 2"	2	82,37	164,74
3.26	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 2 1/2"	1	132,85	132,85
3.27	VÁLVULA DE EQUILIBRADO 2"	2	54,4	108,8
3.28	VÁLVULA DE VACIADO DN 1/2"	4	25,73	102,92
3.29	VÁLVULA BOLA ROSCADA 1/2"	10	25,73	257,3

3.30	TERMÓMETRO DE GLICERINA 0-120°C	9	31,41	282,69
3.31	MANÓMETRO 0-10 BAR	3	49,59	148,77
3.32	CONEXIONADO ELÉCTRICO DE FUERZA Y CONTROL SALA DE ACS SOLAR	1	1220,34	1220,34
SUBTOTAL 3 SOLAR				64081,2

4.4 VENTILACIÓN

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
4	VENTILACIÓN			
4.1	CAJA DE VENTILACIÓN PARA SOBREPRESIÓN DE ESCALERAS	3	208,47	625,41
4.2	REJILLA RETORNO O IMPULSIÓN RH+M o IH+M 200x100	192	8,21	1576,32
4.3	BOCA DE EXTRACCIÓN PARA ASEOS PVC D=100mm	57	6,86	391,02
4.4	PERSIANAS DE SOBREPRESIÓN 300x250	18	22,57	406,26
4.5	PERSIANAS DE SOBREPRESIÓN 300x200	20	22,57	451,4
1.5.22	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MASCUL. MONITORES + BOTIQUÍN PLANTA PISCINAS Q=720 m3/h Perdidas de carga=8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.23	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. FEMEN. MONITORES + BOTIQUÍN PLANTA PISCINAS Q=630 m3/h Perdidas de carga= 8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.24	EXTRACTOR DE ASEOS MASCULINOS + FEMENINOS PLANTA PISCINAS Q=800 m3/h Perdidas de carga= 8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.25	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MASCULINO PLANTA PISCINAS Q=2170 m3/h Perdidas de carga= 9 mm.c.a	1	356,33	356,33
1.5.26	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. FEMENINO PLANTA PISCINAS Q=2070 m3/h Perdidas de carga= 10 mm.c.a	1	356,33	356,33

1.5.27	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. INFANTIL PLANTA SÓTANO Q=810 m3/h Perdidas de carga= 8 mm.c.a.	1	181,76	181,76
1.5.28	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MINUSVÁLIDOS Q=680 m3/h Perdidas de carga= 8 mm.c.a.	1	181,76	181,76
1.5.29	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MASCUL. SPA PLANTA PISCINAS Q=1350 m3/h Perdidas de carga=9 mm.c.a	1	272,51	272,51
1.5.30	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. FEMEN. SPA PLANTA PISCINAS Q=1350 m3/h Perdidas de carga=9 mm.c.a	1	272,51	272,51
1.5.31	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. PERSONAL MASCUL. PLANTA PISCINAS Q=630 m3/h Perdidas de carga=8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.32	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. PERSONAL FEMEN. PLANTA PISCINAS Q=630 m3/h Perdidas de carga=8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.33	EXTRACTOR DE ASEOS - MINUSVÁLIDOS PLANTA ADMINISTRACIÓN Q=180 m3/h Perdidas de carga=8 mm.c.a	1	110,94	110,94
1.5.34	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MASCUL. Y FEMEN. PLANTA ADMINISTRACIÓN Q=900 m3/h Perdidas de carga=8 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.35	EXTRACTOR DE ASEOS - SALA COLECTIVA 2 Q=640 m3/h Perdidas de carga 9 mm.c.a	1	181,76	181,76
1.5.36	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. FEMEN. PLANTA ADM Q=1800 m3/h Perdidas de carga 9 mm.c.a	1	272,51	272,51
1.5.37	EXTRACTOR DE ASEOS - VEST. MASCUL. PLANTA ADM Q=1980 m3/h Perdidas de carga 9 mm.c.a	1	1240,46	1240,46
1.5.38	EXTRACTOR DE ASEOS - MASCUL. Y FEMEN. PLANTA ADM Q=360 m3/h Perdidas de carga 8 mm.c.a	1	129,2	129,2
1.5.39	EXTRACTOR DE ASEOS - TIENDA PLANTA ADM Q=180 m3/h Perdidas de carga 8 mm.c.a.	1	110,94	110,94
4.6	CONDUCTO RECTANGULAR CHAPA	690	16,04	11067,6
4.7	CONDUCTO FLEXIBLE D=100 mm	250	5,9	1475
4.8	CAJA DE VENTILACIÓN CAB 250	1	233,86	233,86

SUBTOTAL 4 VENTILACIÓN	20984,44

4.5 CONTROL

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.1	PUESTO CENTRAL			
5.1.1	Ordenador Pentium IV, con sistema operativo WIN XP, 3 GHz, 40 GB de disco duro y 512 MB de memoria RAM, incluido lector grabador CD-ROM, pantalla TFT de 17" e impresora.	1	1150,6	1150,6
5.1.2	Metasys NAE con bus N2, puerto RS-232, RS-485, USB y puerto para módem externo. 24 VAC. Cemark. Interfaz de usuario y configuración incorporados. Acceso vía web. Bacnet.	1	4458,13	4458,13
5.1.3	Armario de dos módulos para incorporar equipo de supervisión	1	96,74	96,74
5.1.4	Transformador 220/24 Vac 60 VA. Incluye bornas	1	14,35	14,35
SUBTOTAL 5.1 PUESTO CENTRAL				5719,82

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.2	CONTROLADORES			
5.2.1	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P,PI,PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, etc. Dispone de display y reloj. Capacidad de ampliación.	6	717,69	4306,14
5.2.2	Controlador microprocesado libremente programable, capaz de realizar algoritmos P,PI,PID, cálculo de entalpía, comparación entálpica, ciclado de equipos, etc. Dispone de display y reloj. Capacidad de ampliación.	7	937,15	6560,05
5.2.3	Base y terminales de conexión para microprocesador DX-9100-8454	7	124,31	870,17
5.2.4	Microprocesador de comunicaciones. Para la conexión de los equipos XP-910X al bus N2 o DX-9100	20	151,93	3038,6

5.2.5	Controladores de proceso Distribuido. Capaz de gestionar entradas y salidas digitales triac 24 VAC	8	93,28	746,24
5.2.6	Controladores de proceso Distribuido. Capaz de gestionar entradas y salidas analógicas.	3	180,58	541,74
5.2.7	Controladores de proceso Distribuido. Capaz de gestionar entradas digitales triac 24 VAC	9	93,28	839,52
5.2.8	Controladores de proceso Dsitribuido. Capaz de gestionar salidas digitales triac 24 VAC	12	93,28	1119,36
SUBTOTAL 5.2 CONTROLADORES				18021,82

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.3	CUADRO DE CONTROL			
5.3.1	Cuadro de control para alojar controladores. Incluye transformador de 220/24 VAC. Y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	4	1035,54	4142,16
5.3.2	Cuadro de control para alojar controladores. Incluye transformador de 220/24 VAC. Y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1	1311,68	1311,68
5.3.3	Cuadro de control para alojar controladores. Incluye transformador de 220/24 VAC. Y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	1	1643,06	1643,06
5.3.4	Cuadro de control para alojar controladores. Incluye transformador de 220/24 VAC. Y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	3	1173,61	3520,83
5.3.5	Cuadro de control para alojar controladores. Incluye transformador de 220/24 VAC. Y magnetotérmico de protección. Se incluyen los relés de maniobra a 24 VAC.	4	814,62	3258,48
SUBTOTAL 5.3 CUADRO DE CONTROL				13876,21

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.4	PROGRAMACIÓN			

5.4.1	Programación de puesto central, configuración e implementación de base de datos, creación de los menús gráficos de introducción al sistema, realización de esquemas e ingeniería de programación en microprocesadores.	1	16364,08	16364,08
SUBTOTAL 5.4 PROGRAMACIÓN				16364,08

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.5	INTEGRACIÓN DESHUMIFICADORAS			
5.5.1	Microprocesador para integración de protocolo CSNET en N2open de JOHNSON CONTROLS, incluso cuadro para alojar el mismo, trafo y desarrollo de software correspondiente.	1	5445,94	5445,94
5.5.2	Ingeniería correspondiente a la integración unidades deshumificadoras con protocolo LON. El fabricante deberá proveer los controladores con comunicación en dicho protocolo	1	2628,13	2628,13
SUBTOTAL 5.5 INTEGRACIÓN DESHUMIFICADORAS				8074,07

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.6	PUESTA EN MARCHA			
5.6.1	Puesta en marcha una vez finalizados los trabajos de instalación, conexionado y tensión definitiva de obra	1	6642,6	6642,6
SUBTOTAL 5.5 PUESTA EN MARCHA				6642,6

Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	Uds.	VENTA €/Ud.	VENTA TOTAL €
5.7	INSTALACIÓN CONTROL			
5.7.1	Instalación eléctrica de control entre cuadros de control y subestaciones, realizada bajo tubo o bandeja.	1	16118,72	16118,72

5.7.2	M.I. de bus de comunicaciones bajo tubo o bandeja.	1	7357,69	7357,69
SUBTOTAL 5.7 INSTLACIÓN CONTROL				23476,41

5	CONTROL	
5.1	PUESTO CENTRAL	5719,82
5.2	CONTROLADORES	18021,82
5.3	CUADRO DE CONTROL	18021,82
5.4	PROGRAMACIÓN	16364,08
5.5	INTEGRACIÓN DESHUMIFICADORAS	8074,07
5.6	PUESTA EN MARCHA	6642,6
5.7	INSTALACIÓN CONTROL	23476,41
SUBTOTAL 5 CONTROL		96320,62

4.6 TOTAL

DESCRIPCIÓN		VENTA TOTAL €
1	CLIMATIZACIÓN	599646,69
1.1	CENTRAL CALOR	
1.2	CENTRAL FRÍO	
1.3	SEGURIDAD EN SALAS DE PRODUCCIÓN	
1.4	TUBERÍA Y VALVULERÍA	
1.5	UTA's, UE's Y OTROS	
1.6	CONDUCTOS	
1.7	CORTINAS Y COMPUERTAS DE AIRE	
1.8	MATERIAL DE DIFUSIÓN Y TAE	
1.9	AISLAMIENTO	
1.10	PRODUCCIÓN DE ACS	
2	CALEFACCIÓN	17923,57
3	SOLAR	64081,20
4	VENTILACIÓN	20984,44
5	CONTROL	96320,62
5.1	PUESTO CENTRAL	
5.2	CONTROLADORES	
5.3	CUADRO DE CONTROL	
5.4	PROGRAMACIÓN	
5.5	INTEGRACIÓN DESHUMIDIFICADORAS	
5.6	PUESTA EN MARCHA	
5.7	INSTALACIÓN CONTROL	
TOTAL		798956,52

Capítulo 5. PLIEGO DE CONDICIONES

TÉCNICAS

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 FINALIDAD DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad del presente Pliego de Condiciones Técnicas consiste en la determinación y definición de los conceptos que se indican a continuación.

- Alcance de los trabajos a realizar por el Instalador y, por tanto, plenamente incluidos en su Oferta.
- Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente, ni en el Documento de medición y presupuesto, ni en los planos, pero que por su lógica aplicación quedan incluidos, plenamente, en el suministro del Instalador.
- Calidades, procedimientos y formas de instalación de los diferentes equipos, dispositivos y, en general, elementos primarios y auxiliares.
- Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes. Pruebas y ensayos finales, tanto provisionales, como definitivos, a realizar durante las correspondientes recepciones.
- Las garantías exigidas en los materiales, en su montaje y su funcionamiento conjunto.

5.1.2 CONCEPTOS COMPRENDIDOS

Es competencia exclusiva del Instalador y, por lo tanto, queda totalmente incluido en el precio ofertado, el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos aquellos elementos y/o conceptos que sean necesarios para el

perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, según se describen en la memoria, son representadas en los planos, quedan relacionadas de forma básica en el Documento de medición y presupuesto y cuya calidad y características de montaje se indican en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Queda entendido que los cuatro Documentos de Proyecto, es decir, Memoria, Mediciones y Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones Técnicas forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese alguna discrepancia entre estos cuatro Documentos, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra. Salvo indicación contraria en su Oferta, lo que debe quedar explícitamente indicado en Contrato, queda entendido que el Instalador acepta este criterio y no podrá formular reclamación alguna por motivo de omisiones y/o discrepancias entre cualquiera de los cuatro Documentos que integran el Proyecto.

Cualquier exclusión, incluida implícita o explícitamente por el Instalador en su Oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el Contrato, de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Es responsabilidad del Instalador el cumplimiento de toda la normativa oficial vigente aplicable al Proyecto. Durante la realización de este Proyecto se ha puesto el máximo empeño en cumplir toda la normativa oficial vigente al respecto. No obstante, si en el mismo existiesen conceptos que se desviasen o no cumpliesen con las mismas, es obligación del Instalador comunicarlo en su Oferta y en la forma que se describirá más adelante. Queda, por tanto, obligado el Instalador a efectuar una revisión del Proyecto, previo a la presentación de su Oferta, debiendo indicar, expresamente, en la misma, cualquier deficiencia a este respecto o, en caso contrario, su conformidad con el Proyecto en materia de cumplimiento de toda la normativa oficial vigente aplicable al mismo.

El Instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos por la Legislación vigente, todo ello con la debida coordinación en relación al resto

de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y, en cualquier caso, deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica y el Contratista general.

Quedan incluidos también, como parte de los trabajos del Instalador, la preparación de todos los planos de obra, así como la gestión y preparación de toda la Documentación Técnica necesaria, incluido Visado y Legalizado de Proyectos y Certificados de obra, así como su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales, al objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la Legislación. No se procederá a efectuar la recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado a satisfacción de la Dirección de Obra.

Asimismo, quedan incluidos todos los trabajos correspondientes a la definición, coordinación e instalación de todas las acometidas de servicios, tales como electricidad, agua, gas, saneamiento y otros que pudieran requerirse, ya sean de forma provisional para efectuar los montajes en obra o de forma definitiva para satisfacer las necesidades del Proyecto. Se entiende, por tanto, que estos trabajos quedan plenamente incluidos en la Oferta del Instalador, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Queda, por tanto, el Instalador enterado por este Pliego de Condiciones que es responsabilidad suya la realización de las comprobaciones indicadas, previo a la presentación de la Oferta, así como la presentación en tiempo, modo y forma de toda la Documentación mencionada y la consecución de los correspondientes permisos. El Instalador, en caso de subcontratación, o la Empresa responsable de su contratación, no podrán formular reclamación alguna con respecto a este concepto, ya sea por omisión, desconocimiento o cualquier otra causa.

5.1.3 CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS

En general, solamente quedan excluidos de realización por parte del Instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería, salvo que en los Documentos de Proyecto se

indicase expresamente lo contrario. Los conceptos excluidos son los que se indican a continuación.

- Bancadas de obra civil para maquinaria.
- Protección de canalizaciones, cuyo montaje sea realizado por el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra. La protección propia de la canalización sí queda incluida en el suministro.
- En general, cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones. En particular, la apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.
- Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Asimismo, queda excluido el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc. en los huecos abiertos. Es, sin embargo, competencia del Instalador, el suministro del correspondiente elemento a recibir en la obra civil bien sea pasamuros, marco, bastidor, etc. y la determinación precisa de tamaños y situación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante. Todo ello, en tiempo y modo compatible con la ejecución de la albañilería, para evitar cualquier tipo de modificación y/o roturas posteriores. Los perjuicios derivados de cualquier omisión relativa a estos trabajos y acciones serán repercutidos directamente en el Instalador.
- Recibido de soportería de instalaciones, siempre que en los mismos se utilice, exclusivamente, material de construcción. Cuando el recibido pueda efectuarse por cualquier procedimiento de tipo mecánico, como disparos, taladros, etc., será siempre competencia del Instalador. La soportería y su montaje siempre será competencia del Instalador.
- Almacenes, aseos, etc., necesarios para uso y conservación de los materiales de los Instaladores durante el desarrollo de los montajes.

5.1.4 INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La interpretación del Proyecto corresponde en primer lugar al Ingeniero (Ingeniería) Autor del mismo o, en su defecto, a la persona que ostente la Dirección de Obra. Se entiende el Proyecto en su ámbito total de todos los Documentos que lo integran, es decir, Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas quedando, por tanto, el Instalador enterado por este Pliego de Condiciones Técnicas que cualquier interpretación del Proyecto para cualquier fin y, entre otros, para una aplicación de Contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director), indicadas anteriormente. Cualquier delegación del Autor o Director del Proyecto, a efectos de una interpretación del mismo, debe realizarse por escrito y así solicitarse por la persona o entidad interesada.

5.1.5 COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Será responsabilidad exclusiva del Instalador la coordinación de las instalaciones de su competencia. El Instalador pondrá todos los medios técnicos y humanos necesarios para que esta coordinación tenga la adecuada efectividad consecuente, tanto con la Empresa Constructora, como con los diferentes oficios o Instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio. Por tanto, cada Instalador queda obligado a coordinar las instalaciones de su competencia con las de los otros oficios. Por coordinación de las instalaciones se entiende su representación en planos de obra, realizados por el Instalador a partir de los planos de Proyecto adaptados a las condiciones reales de obra y su posterior montaje, de forma ordenada, de acuerdo a estos planos y demás Documentos de Proyecto.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o Instaladores y que, por lo tanto, pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el Instalador se atenderá a lo que figure indicado en Proyecto o, en su defecto, a lo que dictamine sobre el particular la Dirección de Obra. Queda, por tanto, enterado el Instalador que no podrá efectuar o aplicar sus criterios particulares al respecto.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y encajar dentro del acabado arquitectónico general del edificio. Se pondrá especial atención en los trazados de las redes y soporterías, de forma que éstas respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Tanto los materiales acopiados, como los materiales montados, deberán permanecer suficientemente protegidos en obra, al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y, en general, afectaciones de construcción u otros oficios. Cualquier material que sea necesario suministrar para la protección de los equipos instalados, tales como plásticos, cartones, cintas, mallas, etc., queda plenamente incluido en la Oferta del Instalador. La Dirección de Obra se reserva el derecho a rechazar todo material que juzgase defectuoso por cualquiera de los motivos indicados.

A la terminación de los trabajos, el Instalador procederá a una limpieza a fondo (eliminación de pintura, raspaduras, agresiones de yeso, etc.) de todos los equipos y materiales de su competencia, así como a la retirada del material sobrante, recortes, desperdicios, etc. Esta limpieza se refiere a todos los elementos montados y a cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior, la afectación del trabajo de otros oficios o Empresa Constructora.

5.1.6 MODIFICACIONES AL PROYECTO

Sólo podrán ser admitidas modificaciones a lo indicado en los Documentos de Proyecto por alguna de las causas que se indican a continuación.

- Mejoras en la calidad, cantidad o características del montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea disminuido, no repercutiendo, en ningún caso, este cambio con compensación de otros materiales.

- Modificaciones en la arquitectura del edificio y, consecuentemente, variación de su instalación correspondiente. En este caso, la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de Obra o, en su caso, el Instalador con aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado, se indica que por el término modificaciones se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una determinada zona del edificio. Las variaciones motivadas por los trabajos de coordinación en obra, debidas a los normales movimientos y ajustes de obra quedan plenamente incluidas en el presupuesto del Instalador, no pudiendo formular reclamación alguna por este concepto.

Cualquier modificación al Proyecto, ya sea en concepto de interpretación del Proyecto, cumplimiento de normativa o por ajuste de obra, deberá atenerse a lo indicado en los apartados correspondientes del Pliego de Condiciones Técnicas y, en cualquier caso, deberá contar con el consentimiento expreso y por escrito del Autor del Proyecto y/o de la Dirección de Obra. Toda modificación que no cumpla cualquiera de estos requisitos carecerá de validez.

5.1.7 INSPECCIONES

La Dirección de Obra y/o la PROPIEDAD podrán solicitar cualquier tipo de Certificación Técnica de materiales y/o montajes. Asimismo, podrán realizar todas las revisiones o inspecciones que consideren oportunas, tanto en el edificio, como en los Talleres, Fábricas, Laboratorios u otros lugares, donde el Instalador se encuentre realizando trabajos correspondientes a esta instalación. Las mencionadas inspecciones pueden ser totales o parciales, según los criterios que la Dirección de Obra dictamine al respecto para cada caso.

5.1.8 CALIDADES

Cualquier elemento, máquina, material y, en general, cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, ésta será la indicada en el Proyecto, bien determinada por una marca comercial o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la

Dirección de Obra podrá elegir la que corresponda en el Mercado a niveles considerados similares a los del resto de los materiales especificados en Proyecto. En este caso, el Instalador queda obligado, por este Pliego de Condiciones Técnicas, a aceptar el material que le indique la Dirección de Obra.

Si el Instalador propusiese una calidad similar a la especificada en Proyecto, corresponde exclusivamente a la Dirección de Obra definir si ésta es o no similar. Por tanto, toda marca o calidad que no sea la específicamente indicada en el Documento de medición y presupuesto o en cualquier otro Documento del Proyecto deberá haber sido aprobada por escrito por la Dirección de Obra previamente a su instalación, pudiendo ser rechazada, por tanto, sin perjuicio de ningún tipo para la PROPIEDAD, si no fuese cumplido este requisito.

Todos los materiales y equipos deberán ser productos normalizados de catálogo de Fabricantes dedicados con regularidad a la fabricación de tales materiales o equipos y deberán ser de primera calidad y del más reciente diseño del Fabricante que cumpla con los requisitos de estas especificaciones y la normativa vigente. Salvo indicación expresa escrita en contrario por la Dirección de Obra, no se aceptará ningún material y/o equipo cuya fecha de fabricación sea anterior, en 9 meses o más, a la fecha de Contrato del Instalador.

Todos los componentes principales de equipos deberán llevar el nombre, la dirección del Fabricante y el modelo y número de serie en una placa fijada con seguridad en un sitio visible. No se aceptará la placa del agente distribuidor. En aquellos equipos en los que se requiera placa o timbre autorizados y/o colocados por la Delegación de INDUSTRIA o cualquier otro Organismo Oficial, será competencia exclusiva del Instalador procurar la correspondiente placa y abonar cualquier Derecho o Tasa exigible al respecto.

Durante la obra, el Instalador queda obligado a presentar a la Dirección de Obra cuantos materiales o muestras de los mismos le sean solicitadas. En el caso de materiales voluminosos, se admitirán catálogos que reflejen perfectamente las características, terminado y composición de los materiales de que se trate.

5.1.9 REGLAMENTACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los Documentos del Proyecto, es prioritario para el Instalador el cumplimiento de cualquier Reglamentación de obligado cumplimiento que afecte, directa o indirectamente, a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de Compañías o, en general, de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones previstas en el edificio. El concepto de cumplimiento de normativa se refiere no sólo al cumplimiento de toda normativa del propio equipo o instalación, sino también al cumplimiento de cualquier normativa exigible durante el montaje, funcionamiento y/o rendimiento del equipo y/o sistema.

Es, por tanto, competencia, obligación y responsabilidad del Instalador la previa revisión del Proyecto antes de la presentación de su Oferta y, una vez adjudicado el Contrato, antes de que realice ningún pedido, ni que ejecute ningún montaje. Esta segunda revisión del Proyecto, a efectos de cumplimiento de normativa, se requiere tanto por si hubiera habido una modificación en la normativa aplicable después de la presentación de la Oferta, como si, con motivo de alguna modificación relevante sobre el Proyecto original, ésta pudiera contravenir cualquier normativa aplicable. Si esto ocurriera, queda obligado el Instalador a exponerlo ante la Dirección Técnica y PROPIEDAD. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección Técnica de Obra.

Una vez iniciados los trabajos o pedidos los materiales relativos a la instalación contratada, cualquier modificación que fuera necesario realizar para cumplimiento de normativa, ya sea por olvido, negligencia o por modificación de la misma, será realizada con cargo total al Instalador y sin ningún coste para la PROPIEDAD u otros oficios o Contratistas, reservándose ésta los Derechos por reclamación de daños y perjuicios en la forma que se considere afectada.

Queda, por tanto, el Instalador enterado por este Pliego de Condiciones que no podrá justificar incumplimiento de normativa por identificación de Proyecto, ya sea antes o

después de la adjudicación de su Contrato o por instrucciones directas de la Dirección de Obra y/o PROPIEDAD.

5.1.10 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

A partir de los planos del Proyecto es competencia exclusiva del Instalador preparar todos los planos de ejecución de obra, incluyendo tanto los planos de coordinación, como los planos de montaje necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por parte de sus montadores, para pleno conocimiento de la Dirección de Obra y de los diferentes oficios y Empresas Constructoras que concurren en la edificación. Estos planos deben reflejar todas las instalaciones en detalle al completo, así como la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc. El Instalador queda obligado a suministrar todos los planos de detalle, montaje y planos de obra en general, que le exija la Dirección de Obra, quedando este trabajo plenamente incluido en su Oferta.

Estos planos de obra deben realizarse paralelamente a la marcha de la obra y previo al montaje de las respectivas instalaciones, todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabados, bien sea por zonas o bien sea general. Independientemente de lo anterior, el Instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y, en general, todas aquellas señalizaciones necesarias, tanto para sus montadores, como para los de otros oficios o Empresas Constructoras.

Según se ha indicado en el apartado 4.1.2. *Conceptos comprendidos* es, asimismo, competencia del Instalador, la presentación de los escritos, Certificados, visados y planos visados por el Colegio Profesional correspondiente, para la Legalización de su instalación ante los diferentes entes u Organismos. Estos planos deberán coincidir sensiblemente con lo instalado en obra. Asimismo, al final de la obra el Instalador queda obligado a entregar los planos de construcción y los diferentes esquemas de funcionamiento y conexionado necesarios para que haya una determinación precisa de cómo es la instalación, tanto en sus

elementos vistos, como en sus elementos ocultos. La entrega de esta Documentación se considera imprescindible previo a la realización de cualquier recepción provisional de obra.

Cualquier Documentación gráfica generada por el Instalador sólo tendrá validez si queda formalmente aceptada y/o visada por la Dirección de Obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no releva de ningún modo al Instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y adaptación de los planos por su parte, así como de la reparación de cualquier montaje incorrecto por este motivo.

5.1.11 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

Previo a la recepción provisional de las instalaciones, cada Instalador queda obligado a presentar toda la Documentación de Proyecto, ya sea de tipo Legal y/o Contractual, según los Documentos de Proyecto y conforme a lo indicado en este Pliego de Condiciones. Como parte de esta Documentación, se incluye toda la Documentación y Certificados de tipo Legal, requeridos por los distintos Organismos Oficiales y Compañías Suministradoras.

En particular, esta Documentación se refiere a lo siguiente:

- Certificados de cada instalación, presentados ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía. Incluye autorizaciones de suministro, boletines, etc.
- Ídem ante Compañías Suministradoras.
- Protocolos de pruebas completos de las instalaciones (original y copia).
- Manual de instrucciones (original y copia), incluyendo fotocopias de catálogo con instrucciones técnicas de funcionamiento, mantenimiento y conservación de todos los equipos de la instalación.
- Libro oficial de mantenimiento Legalizado.
- Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos as-built de las instalaciones.
- Libro del edificio Legalizado.

Como parte de la Documentación que debe entregar el Instalador, durante y al final de la obra, queda incluida toda la información relativa al LIBRO DEL EDIFICIO, de acuerdo a lo estipulado por la Ley y según requiera, en todo caso, la Dirección Facultativa. Esta Documentación se refiere a planos as-built, normas e instrucciones de conservación y mantenimiento de las instalaciones, definición de las calidades de los materiales utilizados, así como su garantía y relación de Suministradores y normas de actuación en caso de siniestro o situaciones de emergencia.

5.1.12 GARANTÍAS

Tanto los componentes de la instalación, como su montaje y funcionabilidad, quedarán garantizados por un año, como mínimo, a partir de la recepción provisional y, en ningún caso, esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva. Se dejará a criterio de la Dirección de Obra determinar ante un defecto de maquinaria su posibilidad de reparación o el cambio total de la unidad.

Este concepto aplica a todos los componentes y materiales de las instalaciones, sean éstos los especificados, de modo concreto, en los Documentos de Proyecto o los similares aceptados.

5.1.13 SEGURIDAD

Durante la realización de la obra se estará de acuerdo en todo momento con el "Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo" y, en general, con todas aquellas normas y ordenanzas encaminadas a proporcionar el más alto grado de seguridad, tanto al personal, como al público en general.

El Instalador efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos por la Legislación vigente. Todo ello con la debida coordinación con relación al resto de la obra, por lo que será preceptiva la compatibilidad y aceptación de este trabajo con el plan de seguridad general de la obra y, en cualquier caso, deberá contar con la conformidad

de la Dirección Técnica responsable en obra de esta materia y el Contratista general. En cualquier caso, queda enterado el Instalador, por este Pliego de Condiciones Técnicas, que es de su total responsabilidad vigilar y controlar que se cumplen todas las medidas de seguridad descritas en el plan de seguridad, así como las normas relativas a montajes y otras indicadas en este apartado.

El Instalador colocará protecciones adecuadas en todas las partes móviles de equipos y maquinaria, así como barandillas rígidas en todas las plataformas fijas y/o móviles que instale por encima del suelo, al objeto de facilitar la correcta realización de las obras de su competencia.

Todos los equipos y aparatos eléctricos usados temporalmente en la obra serán instalados y mantenidos de una manera eficaz y segura e incluirán su correspondiente conexión de puesta a tierra. Las conexiones a los cuadros eléctricos provisionales se harán siempre con clavijas, quedando prohibida la conexión con bornes desnudos.

5.1.14 MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS

Como complemento a los conceptos generales comprendidos, indicados en las condiciones generales y, en general, en los Documentos del Proyecto, se indican a continuación algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el Instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros.

- Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y, en general, elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos. Estos materiales serán de acero inoxidable cuando se instalen en ambientes corrosivos.
- Antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

- Bancadas metálicas, dilatadores de resorte, liras, uniones flexibles y, en general, todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de obra civil.
- Acoplamiento elásticos de conductos y/o tuberías en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.
- Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en intemperie, como en interiores. Enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.
- Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de flechas, etiquetados y claves de identificación.
- Acabados exteriores de aislamientos para protección del mismo por lluvia, por acción solar, por ambientes corrosivos, ambientes sucios, etc.
- Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.
- Para el Instalador de climatización se consideran comprendidas las canalizaciones eléctricas para maniobra, control o mando, desde los regleteados previstos a tal efecto en los cuadros eléctricos (es responsabilidad del Instalador el suministro de los planos de enclavamiento correspondiente y su verificación funcional, aunque el montaje se haya realizado por otros dentro de los cuadros eléctricos de fuerza). Las calidades de estas canalizaciones serán las definidas en Proyecto o, en su defecto, serán acordes a las contiguas paralelas cuando existan o a las adoptadas en el montaje eléctrico.
- Manguitos pasamuros, marcos y/o cercos de madera, bastidores y bancadas metálicas y, en general, todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.
- Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe, debidamente sifonadas y conexionadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

- Protecciones acústicas y elementos de apantallamiento necesarios para cumplimiento de niveles de ruido, tanto en interiores, como en exteriores.
- Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros y canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.
- Relés, contactores, transformadores y demás accesorios de maniobras y control incorporados dentro de los cuadros eléctricos, aunque afecten a otras instalaciones. Se incluyen todos los elementos necesarios hasta el regleteado de salida debidamente identificado.
- Guías en canalizaciones vacías.
- Terminaciones de calorifugado en tubos de escape de grupos electrógenos y bombas diesel.
- Rejillas y elementos para ventilación, en general, en cuartos técnicos.

Queda entendido por el Instalador que todos los materiales, accesorios y equipamiento indicados en este apartado quedan plenamente incluidos en su suministro, con independencia de que ello se cite expresamente en los Documentos de Proyecto. Cualquier omisión a este respecto, por parte del Instalador, debe ser incluido expresamente en su Oferta y, en su caso, aceptado y reflejado en el correspondiente Contrato.

Todas estas unidades y, en particular, las relacionadas con albañilería (pasamuros, manguitos, huecos, etc.) serán coordinadas y efectuadas en tiempo y modo compatibles con la albañilería para evitar cualquier tipo de rotura y otras posteriores. Los perjuicios derivados de cualquier omisión relativa a estos trabajos y acciones serán repercutidos directamente en el Instalador.

5.2 SISTEMAS Y MATERIALES

5.2.1 TUBERÍAS

5.2.1.1 GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes de agua se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, según las condiciones de obra.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. La tubería no deberá enterrarse, ocultarse o aislarse hasta haber sido inspeccionada, probada y, el correspondiente certificado de pruebas, aprobado por la Dirección de Obra (ver apartado F de esta sección). Salvo que se autorice expresamente lo contrario, por la Dirección de Obra, no se tenderá tubería en paredes, ni enterrada en solados. En caso de que se diera este tipo de montaje, la tubería se instalará convenientemente protegida con aislamiento conformado o similar. En el caso de tuberías enterradas en exterior, éstas se protegerán con doble capa de cinta aislante, adecuada al uso.

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 0,5%. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Todas las dimensiones de tuberías que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria, expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

En general, se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes (vaciados) en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas y botellones, así como todos los elementos y accesorios necesarios hasta el injerto en bajante o red de desagüe. Las conexiones a bajantes y redes de desagüe en general, incluso los injertos y piezas especiales, quedan incluidas dentro del suministro del instalador de climatización, con independencia de que ello se especifique o no en los demás documentos del proyecto. Todos los purgadores de aire serán manuales, salvo que se indique expresamente lo contrario. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2". Todos los circuitos de purga y desagüe deberán estar físicamente interrumpidos, al objeto de controlar la estanqueidad de las válvulas de cierre. Caso de no ser esto posible, la conexión a las bajantes se realizará mediante sifón registrable, que deberá contar con un tramo transparente, para inspección. Será responsabilidad del Instalador la coordinación en obra de la situación de estos requisitos.

Se prepararán las redes para la colocación de toda la instrumentación prevista en los Documentos de Proyecto y aquella que pueda requerirse, a petición de la Dirección de Obra. En general, esta preparación consiste en la ejecución de picajes para la colocación de vainas de medición, dedos de guante, etc. Tanto la ejecución de picajes, como la disposición de vainas y demás, son trabajos que quedan plenamente incluidos en el suministro del instalador, con independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

En las acometidas a bombas y salvo que se indique en obra expresamente lo contrario, la transformación al diámetro de acometida en impulsión se realizará con reducción tronco - cónica concéntrica de 30° y en aspiración con reducción tronco - cónica excéntrica, quedando alineada la tubería por su lado superior. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe, salvo que exista uno en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar forzamientos en el montaje. Las uniones, tanto roscadas, como soldadas, presentarán un corte limpio exento de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar, se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante sólo a la rosca macho, realizándose el sellado por medio de cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva. El Instalador estará obligado a mostrar a la Dirección de Obra, a requerimiento de ésta, la cualificación de los soldadores destacados en la obra.

Para todas las tuberías, los cambios de sección deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco - cónicas normalizadas. Los cambios de sección necesarios para efectuar las conexiones a equipos, se realizarán a no más de 50 cm. del punto de conexión a los equipos. Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizadas. No se permite el curvado de los tubos en caliente pues ello debilita la pared del tubo y crea un punto débil en la instalación. En general, las derivaciones de circuitos en salas de máquinas, zonas técnicas, patinillos y las derivaciones de circuitos principales a circuitos secundarios se realizarán con tomas tipo "zapato" y nunca con "Tés" o injertos directos a 90°.

Cada sección de tubería, accesorios y valvulería deberá limpiarse a fondo antes de su montaje para eliminar la presencia de cualquier materia extraña. Asimismo, cada tramo de tubería deberá colocarse en posición inclinada para que sea cepillada, al objeto de eliminar toda

costra, arenilla y demás materia extraña. Toda la tubería se limpiará con un trapo inmediatamente antes de su montaje. Los extremos abiertos de tuberías, deberán taponarse o taparse durante todos los períodos de inactividad y en general, los tubos no deberán dejarse abiertos en ningún sitio donde cualquier materia extraña pueda entrar en ellos. Toda la tubería acopiada en exteriores deberá estar cubierta con lonas o plásticos debidamente sujetos con alambres o cuerdas. Las condiciones de apilamiento de tubería quedarán limitadas por el tipo de material a apilar y en cualquier caso, las condiciones de apilamiento se atenderán a lo que en su caso marque la Dirección de Obra.

A todos los elementos metálicos no galvanizados, lleven o no aislamiento y aquéllos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el Fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante, una previo a su montaje y la otra una vez realizada la instalación. La pintura antioxidante elegida será normalizada, de marca conocida y a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por un minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro.

5.2.1.2 Soportes de tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos al objeto de evitar toda posible acción galvánica. Caso de que se utilizasen soportes no galvanizados, lo que deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia sin producir deformaciones en las mismas o aristas cortantes, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las

ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

El elemento de unión con la tubería (abrazadera) irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada.

Para una conducción apoyada bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla. El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se

resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas sino también por su maniobra. Los puntos de sujeción se dispondrán preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera, mediante el empleo de soportes de muelle.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio preferiblemente al suelo y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

En cualquier caso, y a petición de la Dirección de Obra, se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos. A ambos lados de la junta elástica, se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Sin perjuicio de lo indicado en párrafos anteriores, los soportes para tubería de acero estarán distanciados no más de 2 m. para tuberías hasta 2", 3 m. para tuberías hasta 5" y 4 m. para tuberías de secciones mayores a 5". En el caso de tubería de cobre y PVC las distancias serán de 1 m. para tuberías hasta 1", 1,5 m. para tuberías hasta 2" y 2,5 m. para tuberías de diámetro superior. Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en la Tabla 14.1 de la norma IT.IC.14. La máxima distancia permitida entre soportes en este caso, estará determinada por la tubería de menor diámetro. El máximo número de tuberías que se permite situar en un soporte común es de cuatro.

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. Se emplearán abrazaderas específicamente preparadas para este fin, no permitiéndose el uso de abrazaderas convencionales para soportería horizontal. La Dirección de Obra podrá rechazar soportes que considere inadecuados para este montaje. La distancia entre soportes para tubería de acero será de un soporte cada planta (máximo 3,5 m.). Para el caso de tubería de cobre y PVC se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m.). En cualquier caso, los soportes deberán quedar accesibles, quedando el Instalador obligado a advertir a la Dirección de Obra en aquellos casos donde los condicionantes de la obra no permitan conseguir una accesibilidad adecuada.

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

5.2.1.3 Compensadores de dilatación

Para compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán elementos compensadores de dilatación, ya sean dilatadores de fuelle o dilatadores conformados con tubería en forma de L, Z o M. Los dilatadores conformados con tubería se instalarán aproximadamente en el centro del tramo a compensar, entre los dos puntos de anclaje. El brazo de los dilatadores se determinará según la normativa UNE 100-156-89. Para el caso de elementos prefabricados, se seguirán las instrucciones del Fabricante.

Los dilatadores de fuelle se instalarán siguiendo de forma precisa las instrucciones del fabricante en particular por lo que se refiere a movimientos máximos admitidos, resistencia de los anclajes y guiado de la tubería. Los dilatadores se instalarán próximos a los puntos de anclaje (fijos) disponiéndose de guías de anillo o rodillo para el guiado de los mismos. Para aprovechar en su totalidad el movimiento del que es capaz un dilatador, el Instalador solicitará del Fabricante las longitudes máxima y mínima del mismo antes de proceder a su montaje. Si los dilatadores son montados a temperatura más baja de la que hayan de soportar las tuberías, será preciso estirarlos hasta su longitud máxima. Si por el contrario, la temperatura puede bajar por debajo de la de montaje, es preciso reducir el estirado máximo del dilatador en proporción a la diferencia de las dos temperaturas, de manera que el compensador conserve cierta capacidad de alargamiento.

Al efectuar el montaje de los dilatadores, se recomienda preparar piezas provisionales de tubo rígido del mismo tamaño que el dilatador y colocarlas en las tuberías para poder así determinar, de una manera más exacta, la longitud de los tubos.

Al efectuar la soldadura de los dilatadores provistos de manguitos para soldar, conviene proteger las membranas para que las proyecciones de soldadura no las deterioren.

Los dilatadores instalados en tuberías calorifugadas deberán, asimismo, calorifugarse, y ello se hará completamente y teniendo cuidado que entre las ondulaciones no se introduzcan materias extrañas que impidan su libre juego.

Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y se suministrarán con manguitos para soldar hasta 2" inclusive y con bridas soldadas para diámetros superiores. Todos los dilatadores tendrán el mismo diámetro que la tubería en donde van montados. Las presiones de trabajo de los dilatadores serán las mismas que las de los sistemas en que se encuentren instalados. El instalador, a requerimiento de la Dirección de Obra deberá presentar para cada dilatador una certificación de fabricante que indique los siguientes datos: Presión máxima de servicio, presión de prueba, temperatura máxima de servicio, materiales de constitución, movimientos máximos admisibles, axiales y/o angulares; superficie efectiva, esfuerzo axial y, eventualmente, angular, dimensiones y peso y tipo de conexión a la tubería.

5.2.1.4 Manguitos pasamuros

Siempre que la tubería atravesase obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir su paso y libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica. Su suministro y montaje será responsabilidad del Instalador.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o similar de material intumescente, en cualquier caso. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

5.2.1.5 Acabados de las redes de tuberías y equipos asociados

Será competencia del instalador la identificación de todas las redes de tuberías, accesorios y equipos asociados, mediante la terminación con pintura y la instalación de bandas y flechas visibles, de acuerdo con lo especificado en estos Documentos y según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100-100-87. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro en patinillos y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran por zonas ocultas.

Las tuberías de vaciado y purga situadas en cualquier punto del edificio y que no precisen aislamiento se terminarán en pintura de color negro, debiendo quedar así mismo, adecuadamente identificadas. Con respecto a los soportes, todos los que discurran por zonas vistas y los soportes en salas de máquinas sin excepción, se terminarán con pintura de color negro.

Los equipos en salas de máquinas y zonas técnicas en general, deberán así mismo, terminarse en pintura e identificarse adecuadamente. La terminación con pintura se efectuará según los códigos de colores marcados en la norma UNE o siguiendo los criterios marcados por la Dirección de Obra. Todos los equipos se identificarán según las referencias de proyecto,

empleándose para ello, etiquetas de baquelita o material similar, de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

5.2.1.6 Pruebas de estanqueidad

En el presente apartado se establecen los procedimientos y modos de actuación a seguir para la realización de las pruebas de estanqueidad hidráulicas encaminadas a detectar fallos de continuidad en las redes de tuberías. En el caso de que la red a probar no pueda admitir agua como fluido de prueba, ésta se realizaría empleando aire o gas inerte a baja presión. Dado el peligro que supone la realización de pruebas neumáticas, su aplicación se limita a casos extraordinarios debiendo realizarse según las indicaciones dadas por la Dirección de Obra y bajo el expreso consentimiento de ésta.

Las pruebas de estanqueidad de la red de tuberías podrán realizarse sobre la totalidad de la misma o parcialmente, según lo exijan las circunstancias que concurran en la obra, la extensión de la red o según marque en su caso la Dirección de Obra. En cualquier caso, se efectuarán preferentemente pruebas parciales ante la dificultad que supone efectuar una única prueba en toda la red. Todas las partes de los distintos tramos de la red en prueba deberán estar no ocultos, ser fácilmente accesibles para la observación de fugas y eventualmente su reparación. Todos los extremos de los tramos en prueba deberán taponarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad de la red se procederá a limpiar la misma de todos los residuos procedentes del montaje, tales como cascarillas, aceites, barro, etc. Esta limpieza se realizará con agua limpia a una presión tal que se consiga una velocidad del agua no inferior a 1,5 m/seg. Se llenarán y vaciarán los sistemas cuantas veces sea necesario a requerimiento de la Dirección de Obra hasta dejar los circuitos totalmente limpios, libres de toda materia extraña. Durante los sucesivos vaciados y previo a la puesta en marcha definitiva del sistema, se desmontarán y limpiarán todos los filtros, valvulería de control y demás accesorios que por su naturaleza puedan haber retenido materia extraña durante el

proceso de limpieza. Quedan incluidos en el suministro del Instalador los aditivos y productos químicos de limpieza que pudieran requerirse para limpieza y posterior conservación de la instalación de acuerdo con las características del agua y según marque la Dirección de Obra para cada caso. Una vez completado el proceso de limpieza, el agua del circuito debe quedar ligeramente básica con PH entre 7,2 y 7,5.

Se extenderá un certificado escrito garantizando la limpieza de los distintos circuitos indicando los siguientes datos de calidad del agua: Temperatura (°C), índice TAC (Título Alcalimétrico Total), índice PH, conductividad S/cm., TDS (Sólidos Disueltos Totales PPM) y dureza hF.

En casos excepcionales y con autorización expresa de la Dirección de Obra se permitirá la limpieza de circuitos hidráulicos con aire a presión, debiendo realizarse ésta en horario fuera del habitual de trabajo y en plantas o zonas libres de personal de obra. La limpieza con aire a presión es obligatoria en el caso de circuitos de aire comprimido y circuitos de refrigerante en fase gaseosa o líquida.

La fuente de presurización de los circuitos, ya sea ésta la red exterior de agua, una bomba de mano o un compresor de aire deberá tener una presión igual o superior a la de prueba. La conexión a la sección en prueba de la red estará dotada de los siguientes elementos: Válvula de corte del tipo de esfera, válvula de retención, válvula reductora de presión graduable, manómetro debidamente calibrado y de escala adecuada, válvula de seguridad tarada a la máxima presión admisible y manguito flexible de unión con la sección en prueba.

La realización de las pruebas incluirá los siguientes trabajos por fases: Preparación de la red, ejecución de las pruebas (pruebas de estanqueidad y pruebas de resistencia mecánica), determinación de puntos de fuga y reparación y puesta de la red en condiciones normales de trabajo. Los trabajos a realizar dentro de cada una de estas fases son los siguientes:

PREPARACION DE LA RED

- Cerrar todos los terminales abiertos, mediante tapones o válvulas.
- Eliminar (aislar) todos los aparatos y accesorios que no puedan soportar la presión de prueba.
- Desmontar todos los aparatos de medida y control.
- Cerrar las válvulas que delimitan la sección en prueba o taponar los extremos.
- Abrir todas las válvulas incluidas en la sección en prueba.
- Comprobar que todos los puntos altos de la sección estén dotados de dispositivos para la evacuación de aire.
- Comprobar que la unión entre la fuente de presión y la sección esté fuertemente apretada.
- Antes de aplicar la presión, asegurarse que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tubería en prueba.

PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

- La prueba preliminar tendrá la duración necesaria para verificar la estanqueidad de todas las uniones.
- Llenar, desde su parte baja, la sección en examen, dejando escapar el aire por los puntos altos.
- Recorrer la sección y comprobar la presencia de fugas, en particular en las uniones.

PRUEBA DE RESISTENCIA MECANICA

- Una vez llenada la sección del fluido de prueba, subir la presión hasta el valor de prueba y cerrar la acometida de líquido.
- Si la presión en el manómetro bajara, comprobar primero que las válvulas o tapones de las extremidades de la sección cierran herméticamente y, en caso afirmativo, recorrer la red para buscar señales de pérdida de líquido.
- La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanqueidad de todas y cada una de las uniones. En

cualquier caso, se mantendrá la presión de prueba durante un tiempo mínimo de 24 h., para así obtener una cierta garantía de resistencia a la fatiga de las uniones.

REPARACION DE FUGAS

- La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe la utilización de masillas u otros materiales o medios improvisados y provisionales.
- Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta que la red sea absolutamente estanca.

TERMINACION DE LA PRUEBA

- Reducir la presión (gradualmente, cuando se trate de una prueba neumática).
- Conectar a la red los equipos y accesorios eventualmente excluidos de la prueba.
- Actuar sobre las válvulas de interrupción y los dispositivos de evacuación de aire en sentido contrario al indicado en la fase de preparación.
- Volver a instalar los aparatos de medida y control.

Las conexiones de equipos, accesorios y aparatos excluidos de las pruebas de estanqueidad deberán comprobarse durante las siguientes pruebas de funcionamiento de la instalación.

Las presiones de prueba (prueba de resistencia mecánica) a considerar serán de 1,5 vez la presión de timbre y/o presión máxima de servicio (con un mínimo de 6 bar para acero y 10 bar para cobre), siendo ésta la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio. La presión de la prueba preliminar de estanqueidad será de 3 bar. Estas presiones de prueba se refieren a redes de agua convencionales en sistemas de climatización. La presión de prueba para otro tipo de redes será la que determine la Dirección de Obra o, en su defecto, las que figuran definidas en la norma UNE 100-151- 88.

Una vez terminada la prueba y completados todos los trabajos indicados anteriormente de forma satisfactoria, se procederá a preparar el correspondiente Certificado de Pruebas Hidráulicas de la forma que se indica a continuación.

5.2.1.7 Tuberías de acero

Todas las tuberías de acero cumplirán los requisitos mínimos exigidos por la normativa UNE 19040 ó 19041, así como los que a continuación se indican.

Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:

- Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440.
- Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448. Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.

El hierro presentará una estructura fibrosa, con una carga de rotura a la tracción superior a 40 Kg/cm² y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubo a 180° con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras, ni pelos aparentes. La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm². En obra serán probadas según lo indicado en el apartado anterior. La tubería de agua caliente o fría en circuito cerrado será de acero negro con soldadura para diámetros inferiores a 6" con accesorios y uniones roscadas para tubería de 2" e inferiores. Acero negro estirado sin soldadura para diámetros de 6" y superiores, con uniones soldadas o embridadas según determine la Dirección de obra. Las tuberías comprendidas entre el diámetro 2" y el diámetro 6", tendrán las uniones soldadas, quedando el uso de la rosca, la soldadura o la brida para curvas y accesorios al juicio de la Dirección de Obra. (Preferentemente se considerará hasta 2" roscadas o soldadas y superiores a 2" embridadas).

La tubería de agua caliente o fría en circuito abierto será de acero galvanizado con accesorios y uniones roscadas para tubería de diámetro 2" e inferiores y accesorios y uniones embridadas para el caso de tubería de diámetro superior a 2". Salvo que se indique

expresamente lo contrario no se permite la soldadura en este tipo de tubería. Todos los accesorios que se empleen en este tipo de tubería serán galvanizados.

5.2.1.8 Tuberías de cobre

Las características del tubo de cobre responderán al tipo H de IBERCOBRE, excepto en tuberías enterradas, combustibles, refrigerantes y presiones excesivas donde será del tipo G. Para diámetros superiores a 54 mm. los espesores responderán a la normalización N.F.A. 68-201 con presión de trabajo superior a 30 Kg/cm². En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (37107, 37116, 37117, 37131 y 37141).

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad utilizándose el tipo de soldadura "blanda" o "fuerte" según uso o criterio de la Dirección de Obra. Los curvados necesarios se realizarán en frío, sin necesidad de relleno a no ser que la figura así lo requiriese. Las soldaduras fuertes se prepararán con aleaciones en las que intervenga la plata con punto de fusión superior a los 540 °C.

Las soldaduras blandas tendrán puntos de fusión inferiores a 260 °C. Estas aleaciones deberán usarse conjuntamente con un desoxidante apropiado, aprobado por la Dirección de Obra.

El proceso de soldadura incluirá los siguientes trabajos: Corte del tubo a escuadra, rebabado, limpieza del tubo, limpieza del alojamiento del manguito (si existe), aplicación de desoxidante sobre tubo y manguito, encaje a fondo de las piezas, calentamiento de la unión, aportación de soldadura y eliminación de residuos.

Antes de efectuar las uniones, los accesorios serán limpiados y el desoxidante aplicado al área entera del extremo del tubo o accesorio que ha de soldarse. Todos los extremos abiertos del tubo, se cerrarán con tubo de plástico durante la instalación y cada sección de tubo, deberá purgarse con aire limpio a presión sin aceite, antes de ser conectada y soldada.

5.2.1.9 Tuberías de PVC

Las tuberías de PVC tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm., siendo la presión de trabajo de 4 Kg/cm² en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm² en el caso de tubería a presión. En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (53110, 53112 y 53114).

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60°C. Toda tubería montada a intemperie, sin excepción, deberá protegerse con terminación de pintura especial para esta aplicación. Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones. Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas, tales como cortatubos o sierras. Después de cada corte, se eliminarán mediante lijado las rebabas que hayan podido quedar. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería. Queda prohibido manipular o curvar el tubo. Todos los desvíos o cambios se realizarán utilizando accesorios standard inyectados. Las uniones de tubería de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En general se utilizará este tipo de tubería para los sistemas de desagüe de condensados.

5.2.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA

5.2.2.1 General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los Documentos de Proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado,

mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos a criterio de la Dirección de Obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada de una manera indeleble la marca o identificación del Fabricante, el diámetro nominal y la presión nominal.

El acopio de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas. Queda prohibido el acopio de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente aprobada por ésta el Fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones, tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y en general dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano de forma sencilla sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurar no menos de vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni canee la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en

tuberías dotadas de aislamiento. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y, de 2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá en cada válvula una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables mediante mecanismos a presión, cuando vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura cuando no requieran aislamiento. Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

5.2.2.2 Válvulas de bola (esfera)

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra según lo indicado en el apartado A) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

- Cuerpo: Latón, fundición o bronce.
- Bola: Latón, hierro con durcromado o acero inoxidable.
- Eje: Latón niquelado o acero inoxidable.
- Asientos y estopa: Teflón.
- Palanca: Latón, fundición o acero.

La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60°C, el Instalador presentará certificado del fabricante indicando la presión admisible a 100°C, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

La maniobra de apertura será por giro de 90° completo sin dureza ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en cualquier caso la normativa adoptada será la normativa DIN correspondiente.

5.2.2.3 Válvulas de mariposa

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con

mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos se elegirán cuidadosamente de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista de trabajo.

5.2.2.4 Válvulas de globo (asiento)

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de regulación de paso de fluido forzando la pérdida de carga y situando la correspondiente bomba o circuito hidráulico en el punto de trabajo necesario previsto en Proyecto. Se podrá utilizar también como válvula de corte (servicio todo - nada).

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquéllas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. En las válvulas de vástago largo, éste irá apoyado sobre horquilla, de forma que no sufra deformación.

Los materiales admisibles en estas válvulas serán los siguientes:

- Cuerpo: Bronce, hierro fundido o acero al carbono.
- Disco y asiento: Bronce o acero inoxidable.
- Obturador: Acero inoxidable o latón especial.

Las válvulas hasta 2" serán totalmente de bronce. De 2" o más, tendrán cuerpo de hierro fundido con mecanismo de bronce o acero inoxidable según sea el tipo de servicio.

5.2.2.5 Válvulas de equilibrado hidráulico

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de equilibrado, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas

en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida de carga y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo como corte, medición de presión y medición de flujo. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo cónico y pudiéndose efectuar aquéllas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. Las mediciones de presión y flujo serán realizables sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. Se suministrarán con tratamiento superficial de pintura epóxica, aislada cuando el fluido trasegado así lo requiera.

Además de las tomas previstas para medición dispondrá de purga de vaciado. Las tomas de medición podrán cambiarse sin interrumpir el funcionamiento. Para el dimensionamiento de la válvula se considera como caudal máximo un 10% superior al indicado como nominal de servicio en Proyecto, con una autoridad mínima de 0,5, en ningún caso con una pérdida superior a 1 M.C.A., salvo casos excepcionales, previamente aprobados por la Dirección de Obra.

La construcción de la válvula podrá soportar la temperatura de fluido trasegado y, como mínimo, una vez y media la presión de trabajo y diferencial prevista en su montaje.

Las válvulas hasta 2" serán roscadas construidas en bronce o metal. Para diámetros superiores a 2" serán embreadas de fundición.

5.2.2.6 Válvulas de retención de resorte

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de

Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Constructivamente estas válvulas tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110°C y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de accionamiento rápido y aptas para un buen funcionamiento independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.

5.2.2.7 Filtros

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior. Serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre. Hasta 2" DN serán de bronce y por encima de 2" DN serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos.

5.2.2.8 Válvulas de seguridad

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de seguridad, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra, según lo indicado en el apartado A) de este capítulo. El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre conducido por conexión indirecta tipo embudo hasta el punto de desagüe, quedando este montaje completo incluido en el suministro del Instalador.

Las válvulas serán de tipo resorte debiendo asegurar un cierre completamente estanco tanto en su posición normal de funcionamiento como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.

Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de agua y de acero fundido con mecanismos de acero inoxidable para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, año de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

5.2.3 COLECTORES EN REDES DE AGUA

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores en redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. La dimensión y la forma de los colectores será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del fluido trasgado. Para su montaje se seguirán las directrices marcadas en el apartado A) del capítulo 4.2.1.1. *Tuberías* Los depósitos estabilizadores de presión, depósitos de desacoplamiento

hidráulico y otros especificados en Proyecto cumplirán, así mismo, con las especificaciones técnicas del presente capítulo.

La alineación de las acometidas de las tuberías al colector será totalmente perpendicular al eje longitudinal del mismo, no permitiéndose acometer por las culatas. Las acometidas, en su conexión al colector, serán perpendiculares formando ángulo de 90° o guiadas tipo “zapato”, dependiendo del tipo de colector que se trate. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas entre sí las curvaturas de tubos y colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes de los tubos, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas será sometido a un nuevo proceso de galvanización. En este caso será preciso asegurarse que se han realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, antes del galvanizado definitivo.

Una vez prefabricado el colector, se dejará sin soldar una culata de forma que su interior pueda ser inspeccionado por la Dirección de Obra. El conjunto, una vez revisado, será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Cuando el colector disponga de acometidas primarias y salidas secundarias se dispondrán según la posición y las separaciones entre sí, definido en los planos de proyecto.

El colector se dispondrá preferentemente en posición vertical e irá dotado de “patas” soporte para su montaje en suelo. Su diámetro será el que se defina en proyecto, quedando éste determinado por la caída de presión al paso por el colector que no debe superar los 0,5 m.c.a. El colector incorporará todas las acometidas necesarias incluidas las vainas de medición, control y vaciado según necesidades planteadas en los Documentos de Proyecto. Se incluirá, sin excepción, toma para vaciado y purga en el lado inferior de todos los colectores. Asimismo, quedará convenientemente terminado con pintura, identificado y etiquetado, siguiendo los criterios que a este respecto se definen en el capítulo 4.2.1.1. *Tuberías*.

5.2.4 AISLAMIENTOS CONFORMADOS FLEXIBLES

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40°C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m.°C a 20°C y formará barrera de vapor. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, M1.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra, se permitirá el montaje por apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección. La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15°C y 30°C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos aplastamientos ni compresión. En el acopiaje se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa IT.IC.19. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con

costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material garantizado por el Fabricante al respecto.

El acabado del aislamiento en el caso de tuberías vistas en salas técnicas, pasillos, patinillos, recorridos vistos por sótanos, aparcamientos, etc., será con camisa de aluminio, según lo indicado en el capítulo 4.2.5. *Forros de aluminio* de este pliego de condiciones, señalizada con los materiales y códigos a definir por la Dirección de Obra. El aislamiento de las tuberías de intemperie y sus accesorios, deberán terminarse superficialmente, con una pintura especial de intemperie recomendada por el Fabricante y recubrimiento con camisa a base de láminas de aluminio brillante de 0,6 mm. de espesor mínimo.

5.2.5 FORROS DE ALUMINIO

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y terminación del forrado de aluminio de todas aquellas canalizaciones aisladas de agua, aire o cualquier otro fluido, así como de aquellos equipos o accesorios asimismo aislados, que estén situados o ubicados en zonas vistas, aunque sean de servicios, tales como salas de máquinas, salas técnicas en general, corredores, pasillos, patinillos, zonas de aparcamiento y exteriores. Quedan excluidas de forrado, las redes ubicadas en falsos techos, zanjales registrables o galerías subterráneas de distribución, salvo que se indique expresamente lo contrario en Proyecto.

El forrado se realizará con chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor mínimo, de la misma calidad, no debiéndose apreciar matices de terminación por diferencia entre suministros. Las juntas, siempre que sea posible, quedarán no vistas. Las tomas para aparatos de medida, control, derivaciones, etc., dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondientes, siendo recomendable la utilización de pegamentos. En cualquier caso, los remaches serán los mínimos y por las zonas ocultas. Especial atención se prestará al forrado de válvulas y accesorios, tanto en su acabado estético, como en su maniobra y posibilidad de registro. En general, este forrado se realizará a base de casquetes desmontables mediante mecanismos a presión, no permitiéndose el empleo de tornillos ni remaches. Los cortes y pliegues serán limpios, sin rebabas y en ningún caso presentando canto vivo en los remates,

que puedan producir cortes a los futuros usuarios. Para ello, una vez recortadas las chapas, se bordearán y moldurarán con solapas de 30 a 50 mm., efectuándose la fijación por medio de tornillos o remaches.

En el forrado de las tuberías exteriores, las juntas longitudinales deberán situarse de forma que impidan las entradas de agua entre el acabado y el aislamiento. En particular, las juntas longitudinales se situarán en un ángulo de 30° a un lado y otro de la generatriz inferior de los tubos y quedarán selladas con un mastic apropiado, elástico y resistente.

En la recepción de la obra todo el forrado estará limpio y no podrá presentar deformaciones, raspaduras, abombamientos ni cualquier otro tipo de agresión exterior. El instalador queda obligado a la reparación de este tipo de desperfectos a solicitud de la Dirección de Obra, sean o no imputables a su actuación, pudiendo solicitarse incluso la sustitución del material si ello fuera necesario.

5.2.6 CONDUCTOS Y CHIMENEAS

5.2.6.1 Conductos de chapa metálica

A. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de chapa metálica de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Los conductos de aire serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad con acabado interior completamente liso, debiendo ser toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos de la misma calidad, composición y Fabricante, adjuntándose en los envíos los certificados de origen correspondientes, según exija la Dirección de Obra.

Los conductos de chapa quedan clasificados de acuerdo a la máxima presión del aire en el conducto y a la máxima velocidad del aire en el mismo, según se indica en la siguiente tabla:

CLASE DE CONDUCTOS	PRESIÓN MÁXIMA EN EJERCICIO (Pa)	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
B.1 (BAJA)	150 (1)	10
B.2 (BAJA)	250 (1)	12.5
B.3 (BAJA)	500 (1)	12.5
M.1 (MEDIA)	750 (1)	20.0
M.2 (MEDIA)	1.000 (2)	> 10
M.3 (MEDIA)	1.500 (2)	> 10
A.1 (ALTA)	2.500 (2)	> 15
(1) Presión positiva o negativa (2) Presión Positiva		

Los conductos serán herméticos al aire y no deberán vibrar o pulsar cuando el sistema esté en funcionamiento. Al objeto de obtener la estanqueidad necesaria en los conductos, de acuerdo con la norma UNE 100-104 se sellarán todas las uniones con sellador inalterable adecuado al uso aprobado por la Dirección de Obra según lo siguiente:

- Conductos clases B.1, B.2 y B.3: Sellar las uniones transversales.
- Conductos clases M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Conductos clases M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc.

Se prestará especial atención al sellado de piezas especiales, derivaciones y conductos a intemperie con independencia de que éstos vayan aislados o no. Para cualquier conducto a intemperie se seguirán los criterios marcados para las clases M.3 y A.1 que suponen un sellado total del conducto.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes. Una vez instalados los equipos y efectuadas las conexiones a los ventiladores y antes de instalar las rejillas y/o difusores, todos los sistemas deberán insuflarse con aire manteniendo completamente abiertas todas las compuertas y salidas. Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro. Esto es aplicable, asimismo, a los conductos de acoplamiento, plenums, etc.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco como para realizar dichas pruebas.

Siempre que los conductos atraviesen muros, tabiquería, forjados o cualquier elemento de obra civil, deberán protegerse a su paso con pasamuros según detalle que figura en planos, de forma que se permita la continuidad del aislamiento y que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa. Los pasamuros serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor de sección suficiente para permitir el paso del conducto aislado sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento. Los espacios libres entre conducto y pasatubos se rellenarán con empaquetadura de mastic o lana de roca. Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del instalador.

Será obligación del instalador la limpieza exterior de los conductos de toda materia extraña, basura, yeso, etc. a requerimiento de la Dirección de Obra. En general, el montaje de las

redes de conductos se realizará según el trazado que figura en planos correspondiendo al instalador el ajuste final según las condiciones de obra. Asimismo, es competencia del instalador y por tanto queda incluido en su suministro, la instalación de cuñas, tabicas interiores y compuertas de regulación, a petición de la Dirección de Obra, según sea necesario para permitir el correcto equilibrado del sistema, con independencia de que ello haya sido o no especificado de modo concreto en los planos.

Los conductos se instalarán de forma limpia, nivelados y teniendo especial cuidado de no interferir en su montaje con las demás instalaciones. Todas las dimensiones de conductos que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Se practicarán orificios de prueba en tramos de conducto recto, en el tramo principal y en los ramales principales, lo más aguas abajo posible de codos y, en general, de dispositivos generadores de turbulencia. No se precisarán orificios de prueba en ramales secundarios con tres terminales de aire o menos. Los agujeros de prueba serán herméticos, resistentes a la corrosión, y estarán marcados visiblemente de forma que se facilite su localización.

B. CONDUCTOS RECTANGULARES

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos rectangulares serán los que se indican en la norma UNE 100-102-88, sin excepción. A requerimiento de la Dirección de Obra se justificará por parte del Fabricante, el criterio de fabricación adoptado de entre los posibles indicados en dicha norma.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado con cierre PITTSBURGH o ACME de tipo exterior o interior en este último caso para conductos con refuerzos transversales.

Los tipos de refuerzos transversales admisibles y correspondientes espesores nominales de chapa, serán los marcados en la norma UNE 100-102-88 sin excepción, debiendo cumplir, en cualquier caso, con las siguientes limitaciones:

- La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder.

La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

- 10 mm. Para conductos de hasta 300 mm. de lado.
- 12 mm. Para conductos de hasta 450 mm. de lado.
- 16 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.
- 20 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

Los refuerzos hechos por chapas de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm. serán galvanizados. Para espesores superiores, los refuerzos podrán ser de acero negro.

Todos los conductos de lado mayor o igual a 500 mm. presentarán un matrizado a punta de diamante o por ondulación transversal, no pudiendo considerarse estos matrizados como sustitutivos de los refuerzos. En los conductos de extracción de aire (presión negativa), la deflexión del matrizado deberá estar hacia el interior.

Todos los codos rectos indicados en los planos, serán provistos con alabes interiores de dirección de doble chapa. Estos alabes podrán ser de radio largo o corto debiendo mantener los espesores y distancias marcados por la norma UNE 100-102-88. La fijación de los alabes será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Todas las derivaciones de conductos principales contarán con pantalla divisora al objeto de guiar la dirección del flujo y permitir un reparto adecuado de caudales en la derivación. La fijación de las pantallas será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Tanto los alabes de dirección como las pantallas divisoras constituyen accesorios de las redes de conductos que se requieren para conseguir un adecuado movimiento del flujo de aire dentro del conducto, por lo que se consideran

incluidos en la Oferta del Instalador con independencia de que ello se indique de forma específica en los Documentos de Proyecto.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 3,5. Si por necesidades de montaje fuera preciso superar esta relación, deberá comunicarse a la Dirección de Obra quien deberá tomar una decisión respecto al modo de proceder, ya sea reforzando el conducto transversalmente o instalando pletinas interiores a modo de guía.

C. CONDUCTOS CIRCULARES

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos circulares serán los que se indican en la norma UNE 100-102-88 sin excepción. Los espesores de chapa admisibles se darán en función del tipo de unión longitudinal adoptada y serán los que se marcan en la citada norma.

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepueta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado en espiral o engatillado longitudinal, admitiéndose la unión soldada. No se admiten las uniones de tipo sobrepueto en ninguna de sus modalidades, ribeteada o soldada.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se da en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espira I	Espiral Reforzada	Soldad a	Espira I	Espiral Refor- zada	Soldad a	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10 -	8 -	12 15	12 -	10 -	12 (1) 15 (1)	12 15
1501 a 2000							

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se da en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal				Piezas
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		Especiales
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda superpuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Las uniones transversales serán del tipo de banda superpuesta para el caso de conductos con unión longitudinal soldada, con manguito para conducto de hasta 600 mm. inclusive y de unión a brida para conductos de diámetros superiores a 600 mm. La unión con banda superpuesta se realizará con banda de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo, sellada y sujeta mediante pletinas angulares de 30 x 30 x 3 y tornillos 8 MA. La unión con manguito se realizará mediante manguito de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor mínimo sellado y unido mediante tornillos rosca - chapa a 300 mm. de separación máxima. La unión a brida se realizará mediante angulares de 40 x 40 x 4 selladas y unidas por tornillos de 10 MA. a 150 mm. de separación máxima.

Las piezas especiales tales como codos, derivaciones en T y cruz, reducciones, etc., serán normalizadas según lo indicado en la norma UNE 100-102-88. Los codos podrán ser a gajos

o estampados, debiendo cumplir estrictamente con los radios de curvatura marcados por la citada norma. Los entronques y derivaciones podrán ser de tipo cónico o recto, con piezas a 45° o 90°, según figura indicado para cada caso en los Documentos de Proyecto. Si por necesidades de montaje no fuera posible cumplir con estos requisitos, deberá comunicarse a la Dirección de Obra a quien corresponderá tomar una decisión respecto al modo de proceder.

D. SOPORTES

El sistema de soporte empleado en los conductos estará compuesto por el anclaje al elemento estructural del edificio, los tirantes y el elemento soporte ya sea del tipo ménsula o collarín. El dimensionado y espaciamiento de los soportes será tal que éstos sean capaces de soportar sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento, así como su propio peso.

Los tirantes Serán flejes de chapa de acero galvanizado o bien pletinas o varillas de acero galvanizado roscadas. Cuando se haya realizado el montaje en obra, se protegerán con pintura antioxidante aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado debido a su mecanización. Los tirantes se instalarán completamente verticales para evitar que puedan transmitir esfuerzos horizontales a los conductos. El ángulo máximo permitido entre la vertical y el tirante será de 10°. Queda prohibido el empalme de tirantes mediante soldadura, debiendo emplearse para ello piezas de unión normalizadas.

Queda prohibida la utilización de alambres como soportes, ya sean éstos definitivos o permanentes. La unión de los tirantes a los elementos soporte se realizará mediante el empleo de uniones roscadas con tuercas y arandelas de acero.

Para la fijación del conducto a los tirantes podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se

une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para conductos rectangulares, el espaciamiento máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches directamente al conducto. Todos los componentes del soporte deberán ser fácilmente desmontables.

Los elementos soporte para conductos circulares serán collarines de acero galvanizado que abrazarán totalmente al conducto y de sección, como mínimo, igual a la del correspondiente tirante. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares normalizados en acero galvanizado.

Las separaciones máximas entre soportes se fijarán en 3 m. para conductos rectangulares y 3,5 m. para conductos circulares. Los soportes se emplazarán siempre cerca de uniones transversales y próximos a los cambios de dirección. Las distancias entre parejas de soportes y secciones de varillas y pletinas son las que se indican en las siguientes tablas:

MAXIMA SUMA DE LADOS O SEMIPE- RIMETRO M.	DISTANCIA ENTRE PAREJAS DE SOPORTES (m)							
	3.0		2.4		1.5		1.2	
	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.	PLET. MM.	VAR. MM.
1.8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
2.4	25 x 1,3	8	25 x 1,0	6	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
3	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 0,5	6	25 x 0,5	6
4.2	40 x 1,6	12	25 x 1,6	10	25 x 1,3	8	25 x 1,3	8
4.8	---	12	40 x 1,6	12	25 x 1,6	8	25 x 1,6	8
> 4.8	SE REQUIERE UN ESTUDIO DE PESOS							

DIMENSIONES Y SOPORTES PARA CONDUCTOS CIRCULARES (DISTANCIA MAXIMA: 3,5 m)	
DIAMETRO MM.	PLETINAS MM.
≤ 600	1 x 25 x 0,5
601 A 900	1 x 25 x 1,3
901 A 1.200	1 x 25 x 1,6
1.201 A 1.500	2 x 25 x 1,3
1.501 A 2.000	2 x 25 x 1,6

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical. El montaje de los soportes será tal, que permita el movimiento libre vertical del conducto. La distancia máxima permitida entre soportes verticales se determinará según los siguientes criterios:

- Hasta 8 m. (2 plantas) para conductos circulares de hasta 800 mm. de diámetro y conductos rectangulares de hasta 2 m. de perímetro.

- Hasta 4 m. (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas anteriormente.

En cualquier caso, el soporte deberá ser calculado para el peso que soporta. En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso. Cuando así se requiera por parte de la Dirección Facultativa, el instalador realizará el cálculo de soportes según UNE 100-103-84.

En el caso de conductos circulares la fijación se realizará mediante angular de 40 x 40 x 4 y pletina tipo collarín de 40 x 4, reforzándose el angular mediante un jabalcón de idénticas dimensiones para conductos de diámetros superiores a 600 mm. Para el caso de conductos rectangulares se emplearán angulares de 40 x 40 x 5 apoyados en el forjado y unidos al conducto mediante puntos de soldadura espaciados entre sí no más de 200 mm. Si el conducto hubiera de ir directamente sujeto a la pared la distancia máxima entre soportes será de 3,5 m. debiendo emplearse pletinas de 30 x 3, reforzándose éstas mediante soporte adicional tipo angular de 35 x 35 x 4 para conductos de perímetro superior a 2.500 mm.

E. AISLAMIENTO

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta o fieltro de fibras de vidrio, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

El campo de aplicación de este tipo de aislamiento será para todos aquellos conductos por los que discurra aire con temperatura superior a 40°C o bien en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 5°C, excepto donde se indique específicamente lo contrario.

El aislamiento térmico solo podrá instalarse después de haberse efectuado el sellado completo de los sistemas de conductos y las correspondientes pruebas de estanqueidad de las distintas redes con éxito. Las superficies a aislar deberán estar limpias y secas, se

rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o de contener humedad antes o después de su montaje.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprenderá olores, no sufrirá deformaciones como consecuencia de la formación de condensaciones y será de material no propagador de llama. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, MI. Los materiales aislantes se identificarán en base a las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación deberán responder de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas, determinadas de acuerdo a normas UNE o, en su defecto, a normas internacionales reconocidas. En cualquier caso se cumplirá la norma UNE 100-171-89.

El aislamiento interior de conductos será a base de planchas de fibras de vidrio semirrígidas debiendo cumplir estrictamente las condiciones y características indicadas en el capítulo IC-10, relativo a conductos de fibra de vidrio. Se prestará especial atención al remate del aislamiento en las uniones que deberá quedar perfectamente sujeto por pletina metálica, insertado dentro de ésta. En todas las uniones y con independencia del aislamiento interior se instalará, en el exterior del conducto, un tramo de manta con malla según lo indicado más adelante en este capítulo. El objeto de este aislamiento exterior adicional es garantizar la continuidad del aislamiento en las uniones y reducir la transmisión de ruido a través de la unión. La unión del medio de fijación al conducto de chapa se hará por medio de adhesivo o soldadura o por medios mecánicos (grapasp). En cualquier caso, la fijación deberá resistir un esfuerzo de, al menos, 200 N, mantener la barrera antivapor constituida por el conducto y, en caso de soldadura, mantener la resistencia a la corrosión de la chapa metálica. Los

accesorios de fijación mecánica deberán comprimir el material aislante para mantenerlo firmemente en su lugar por medio de una arandela de forma y dimensiones tales que el material aislante no resulte roto o cortado.

En cualquier caso, se cumplirá lo indicado por la norma UNE 100-172-89.

El aislamiento exterior de conductos será a base de manta de lana de fibra de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles. Cuando se precise barrera de vapor, vendrá recubierto con papel Kraft de aluminio reforzado con malla de vidrio textil. El material se sujetará por medio de mallas metálicas inoxidable, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

La densidad del aislamiento será mínima de 20 Kg/m³ (+10%) con un coeficiente de conductividad de 0,035 W/m °C a 24°C.

En cualquier caso y con independencia de la temperatura del aire transportado, el espesor del aislamiento será como mínimo de 20 mm. si va colocado en conductos por el interior al edificio y de 40 mm. mínimo si fuera colocado en conductos por el exterior del edificio, estén o no protegidos con camisa. En cualquier caso se cumplirá, como mínimo, con los espesores indicados en la normativa ITE.03.12. Los espesores se mantendrán constantes en toda la longitud del conducto a aislar. No se permitirá la interrupción del aislamiento en

ningún caso, debiendo quedar los soportes completamente por el exterior del material aislante.

La colocación del aislamiento será tal que no permita la formación de cámaras de aire, especialmente en los puntos de unión.

El acabado de los conductos vistos circulares aislados exteriormente será con camisa de aluminio según lo indicado en el capítulo I.C.-6 de este pliego de condiciones. Como alternativa se puede considerar el aislamiento con conducto circular, con terminación en pintura de color a definir por la Dirección de Obra.

F. PRUEBAS EN CONDUCTOS DE CHAPA

Antes de que la red de conductos se haga inaccesible por la instalación del aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos.

Las pruebas se realizarán, preferiblemente, sobre la red total. Cuando la red esté subdividida en clases o si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán efectuarse subdividiéndola en tramos, de acuerdo a su clasificación.

Para la realización de estas pruebas será preciso cerrar las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, por medio de tapones de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que el de los conductos para evitar la introducción de cualquier materia extraña en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales.

La prueba de estanqueidad se realizará instalando un manómetro en U calibrado, sometiendo a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo

durante un tiempo mínimo de 5 minutos, no debiéndose apreciar durante ese tiempo variación de presión en el manómetro. Se procederá al reconocimiento por tacto auditivo del conducto para detectar posibles fugas de aire procediéndose, caso de que éstas existan, a su sellado. Se repetirá la prueba cuantas veces sea necesario hasta que hayan quedado totalmente eliminadas las fugas de aire.

La prueba estructural se realizará una vez concluida la prueba de estanqueidad, para lo cual se someterá a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 15 min., no debiéndose apreciar deformaciones, ni disminución de estanqueidad por las uniones longitudinales y transversales.

La máxima deflexión permitida para los refuerzos transversales de los conductos, o sus uniones transversales cuando éstas actúan como refuerzos, es de 6 mm. La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la que se indica en el apartado B) de este capítulo.

Si esta prueba diese lugar a deformaciones superiores a las máximas permitidas, habrá de subsanarse el elemento defectuoso y proceder a otra prueba preliminar para la detección de fugas de aire y, sucesivamente a otra prueba estructural.

Una vez completadas las pruebas, se procederá a rellenar la correspondiente hoja de prueba, conteniendo los siguientes datos:

HOJA PARA LAS PRUEBAS DE REDES DE CONDUCTOS DE CHAPA

OBRA:
RED DE CONDUCTOS:
Presión de prueba: PT= mm.c.d.a.
Relación de pruebas:

	Presiones Relativas	Duración	Fecha
Prueba de estanqueidad	 MMCA	 min.	
Prueba estructural	 MMCA	 min.	

Aparato de medida utilizado:

Incidencias ocurridas durante las pruebas:
.....

Observaciones Dirección de Obra:
.....
.....

EMPRESA:
TECNICO:
FECHA:
FIRMAS:

POR LA EMPRESA
COORDINADORA

POR EL INSTALADOR

.....

.....

5.2.6.2 Conductos de fibra de vidrio

Aun cuando se definan con el termino de "fibra de vidrio", podrán entenderse incluidos genéricamente los de fibras minerales, si sus características técnicas y funcionales cumplen mejoran las condiciones que aquí se especifiquen. Estarán contruidos con paneles rígidos, de fibras aglomeradas con resinas termoendurecidas, la cara exterior recubierta con lamina de aluminio, malla de vidrio textil y papel KRAFT adherido con cola ignifuga y la cara interior con lamina de aluminio o similar, debiendo estar clasificados como materiales M1 en su comportamiento al fuego.

Además de lo anteriormente expuesto cumplirán específicamente con la norma UNE 100/105 según se detalla en las ITE 04.4.

La conductividad térmica será de 0.03 Kc/h m °C, como máximo, a 24 °C, y su calor específico inferior a 0.2.Kc/Kg.°C.

Admitirá el paso de aire hasta 12m/sg. y temperaturas del mismo hasta 90°C, sin sufrir deterioro ni el panel ni el conducto construido, debiendo admitir este presiones estáticas de 50 mmc.a.

Para la construcción de los conductos se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante, teniéndose especial cuidado en el "vendado" y sellado de aristas, acoplamientos y encuentros, para obtener la total estanqueidad al paso de aire.

Las reducciones o expansiones se harán con ángulos de 15 ° y los codos o derivaciones se ejecutaran con relación $D/R = 1$. (D: ancho; R: radio). En casos de imposibilidad manifiesta, se comunicara a la D.T.

No se utilizara este tipo de conductos si no es sobre un falso techo o por zonas ocultas a las vistas, salvo que expresamente así se indique.

5.2.6.3 Conductos flexibles

Para el acoplamiento entre conductos principales, rígidos y puntos de impulsión o aspiración de aire, podrá utilizarse conductos flexibles se así esta contemplado o pudiera ser admitido.

Su sección seta, en general, circular, y su fabricación garantizara la total estanqueidad al paso de aire, después de las deformaciones que sea preciso realizar para llevar a cabo el acoplamiento deseado.

Podrán estar fabricados con aluminio o materiales similares, siempre clasificados al fuego, como máximo, M1.

Su rigidez transversal será suficiente para el uso previsto, debiendo admitir presiones interiores de al menos, 50 mmc.a.

Si se especificase, podría ser necesario que estuviesen aislados, lo que implicaría estuviesen contruidos con doble capa y material aislante intermedio, este fijado de manera que, tras su manipulación, no queden zonas sin el mismo.

5.2.6.4 Distribución de aire

A. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los sistemas y elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Todo el material y su montaje cumplirán lo exigido por la normativa ITE.04 y normativa UNE 100-700-91.

El fabricante garantizará que todo el material de difusión y accesorios especificados sean de primera calidad y cumplan con las características técnicas que figuran en catálogos, en cuanto a su aplicación a las condiciones definidas en el Proyecto. Será competencia del instalador la verificación de estos datos, así como la realización de cuantas pruebas se consideren necesarias a solicitud de la Dirección de Obra. Estas pruebas podrán realizarse tanto en obra como en laboratorios especializados, según se considere necesario en cada caso.

Cuando el material especificado corresponda por dimensiones o características técnicas a material de fabricación no standard, se solicitará del Fabricante confirmación sobre las prestaciones y características técnicas previstas en Proyecto para dicho material, según sea necesario y a solicitud de la Dirección de Obra.

El Instalador prestará especial atención en lo relativo a la protección de todo el material en obra, quedando entendido que puede ser rechazado cualquier material que presente

raspaduras, abolladuras o cualquier tipo de desperfecto en general. La instalación se entregará con todo el material de difusión en perfecto estado de acabado y limpieza, siendo por tanto competencia exclusiva del instalador el cumplimiento de este concepto. Las rejillas, difusores y en general cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los puentes de montaje, marcos de madera o metálicos, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Las uniones entre conductos y difusores o rejillas se realizarán de la forma más segura y eficiente posible de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y según lo que aquí se especifica. Donde ello se considere necesario se procederá al sellado de la unión.

Todo el material de difusión y/o regulación se instalará perfectamente nivelado, siguiendo un paralelismo con los paramentos y perfiles de techo del edificio, así como con el resto de las instalaciones, tales como luminarias, detectores, etc. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán e instalarán cuantas muestras se consideren necesarias al objeto de conseguir un montaje y aspecto final óptimo dentro del conjunto de las instalaciones del edificio. Queda incluido en el suministro del Instalador el acabado final del material de difusión con pintura lacada, de color y características a definir en obra, con independencia de que ello haya sido explícitamente indicado en los demás documentos de proyecto.

B. MATERIAL DE DIFUSIÓN

El material de difusión de aire estará construido en aluminio extruido o entallado, según los casos, con acabado de primera calidad en anodizado de 10 micras o esmalte metalizado sellado al horno.

Todos los terminales sin excepción, tanto de impulsión como de retorno o extracción de aire, irán provistos de mecanismos propios de regulación del volumen de aire con fácil control desde el exterior. En la fase de montaje se prestará especial atención para permitir el futuro acceso a esta regulación. Estos mecanismos de regulación serán de acero estampado y laminado, preferentemente de fabricación standard del fabricante, debiendo asegurarse la ausencia total de vibraciones al paso del aire, por lo que para cada caso se empleará el elemento de regulación más adecuado. El nivel sonoro máximo en terminales, después del ajuste definitivo de la instalación deberá ser no superior a 30 NC.

Todas las rejillas de impulsión de aire serán de doble deflexión con la primera fila de aletas variable y en posición horizontal salvo que se indique lo contrario en obra. Todas las rejillas de retorno y/o extracción serán de simple deflexión con aletas variables.

Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

- Velocidad máxima efectiva de salida de aire: 4 m/s
- Nivel sonoro máximo: 40 dB
- Velocidad máxima de aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

Todas las rejillas lineales de impulsión y/o retorno de aire serán adecuadas para montaje en pared, suelo o techo según Proyecto, pudiendo suministrarse con o sin bastidor según requiera para el montaje previsto. Se suministrarán de las longitudes marcadas en planos, con longitud máxima por módulo de 2,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, se cortarán a medida quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En los módulos en que ello sea necesario, se suministrarán los extremos abatibles para permitir el acceso a dispositivos de regulación o control que así lo requieran. El perfil de las aletas será el adecuado para conseguir, en cada caso, una correcta distribución de la vena de aire. El perfil elegido deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Todos los difusores lineales se suministrarán con plenum de chapa galvanizada con aislamiento termoacústico interior de fibra de vidrio de " de espesor mínimo con terminación

en velo epoxi para protección contra la erosión. El plenum llevará incorporada una embocadura circular de entrada de aire normalizada según diámetro. El plenum debe quedar sólidamente fijado al forjado mediante varillas de suspensión de altura ajustable. No se permitirá, en ningún caso, el apoyo del conjunto plenum - difusor sobre el techo. El número de vías de la difusión será el indicado en los planos de Proyecto, siendo el perfil de las vías el adecuado para conseguir una correcta distribución de la vena de aire, en cada caso, debiendo someterse el perfil elegido a la aprobación de la Dirección de Obra. Los difusores se suministrarán de las longitudes marcadas en los planos, con longitudes máximas de 1,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, tanto el difusor como su correspondiente plenum, se cortarán a medida, quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador. En el caso que se especifique el empleo de un difusor lineal para paso de retorno de aire no se requerirá que éste se suministre con plenum, salvo que se indique expresamente lo contrario en los Documentos de Proyecto.

Todos los difusores circulares responderán a las características marcadas en planos de Proyecto. Cuando se especifiquen difusores circulares convencionales, éstos serán del tipo de cono variable multiposicional para montaje en recintos con altura de techo superior a los 2,80 m. Se suministrarán con puente de montaje adecuado al tipo de conducto, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes. La compuerta de regulación interior será del tipo mariposa, con cuello para su acoplamiento al difusor.

Los difusores cuadrados y rectangulares se suministrarán de dos o de cuatro vías según las características marcadas en los planos de Proyecto. El núcleo central del difusor será fácilmente desmontable para permitir un rápido y adecuado acceso a la conexión del conducto y sistema de regulación propio. Se suministrarán con rejilla direccional y compuerta de regulación del tipo de aletas opuestas, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes.

Todas las persianas de toma de aire exterior o extracción estarán construidas en aluminio extruido y se suministrarán completas con tela metálica de protección consistente y persianas

vierteaguas. El espesor de la chapa metálica de lamas y marco estará de acuerdo con las recomendaciones dadas por SMACNA. Las lamas de la persiana estarán dispuestas de forma que no se permita ver a través de ella, y su diseño será tal, que impida el paso de agua de lluvia. Tanto las persianas exteriores y las mallas, vendrán dotadas de fábrica de un tratamiento de pintura anticorrosivo que garantice la inalterabilidad de su acabado.

Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

- Velocidad máxima efectiva de paso de aire: 2,5 m/s

En el caso de que especifique tomas de aire acústicas, se seguirán estrictamente las condiciones marcadas por el fabricante para su montaje, debiendo asegurarse la unión entre pantallas o las pantallas con muros mediante mastic inalterable para conseguir una adicional estanqueidad sonora. Estarán construidas en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm. de espesor con material acústico adecuado para uso a intemperie, terminado en chapa perforada. Se suministrará la tela metálica protectora, ensamblada en fábrica. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán todos los datos técnicos relativos a rendimiento acústico y reducción del nivel sonoro previsto, siendo responsabilidad exclusiva del Instalador la consecución de la reducción sonora prevista.

C. ACCESORIOS DE LOS SISTEMAS DE CONDUCTOS

Queda incluido como parte del suministro del instalador, todos los accesorios de los sistemas de conductos de aire que se indican a continuación, con independencia de que estén o no explícitamente especificados en los planos de Proyecto. El objeto de estos accesorios es conseguir una correcta y equilibrada distribución de aire por los conductos.

Se instalarán pantallas divisoras donde lo indiquen los planos, y en general, en todos aquellos puntos del sistema de suministro de aire donde sea necesario dirigir y/o separar los flujos de aire. Estarán construidas de chapa de acero galvanizada de espesor un grado mayor al del conducto donde vayan instaladas. Para su ajuste desde el exterior, irán dotadas de una varilla de acero que atraviese el lateral del conducto, con tornillo prisionero para enclavamiento y

casquillo. En los conductos de fibra de vidrio y cuando expresamente lo permita la Dirección de Obra, se admitirá la sustitución de estas pantallas por cuñas de fibra adecuadamente sujetas con grapas y vendaje interior.

Se instalarán deflectores de aire prefabricados, dotados de álabes curvados o lamas directoras, en aquellos puntos del sistema de suministro de aire indicados en los planos y en general, en todos los codos a 90° del sistema de suministro de aire. Los deflectores estarán contruidos de tal manera que mantengan una distribución uniforme del flujo de aire en los cambios de dirección, con una turbulencia y pérdida de presión mínimas. En los codos a 90° los deflectores serán del tipo de álabes curvados. Se suministrarán deflectores de chapa perforada donde, por motivos acústicos, ello así se requiera.

Se instalarán compuertas de regulación sólidas, rectangulares o circulares, donde se indique en los planos o así lo solicite la Dirección de Obra. En general se requerirán estas compuertas en todos aquellos puntos del sistema en que sea preciso efectuar un ajuste o regulación del caudal de aire. Las compuertas serán de aluminio extruido de 2 mm. de espesor mínimo, de aletas, siendo éstas aerodinámicas con lamas en oposición. La fuga de aire máxima admisible en estas compuertas será no superior a un 2% en posición cerrada con una presión estática de 125 mm.c.da, lo que se conseguirá mediante juntas de vinilo o similar acopladas a las ranuras de los perfiles del bastidor y de las lamas. Los perfiles del bastidor serán una combinación de secciones en U y ángulo de aluminio de 100 mm. de ancho con nervios de refuerzo y ranuras longitudinales para alojamiento del perfil de vinilo que sirve de cierre hermético a la compuerta. Los ejes de accionamiento también de aluminio serán de " de diámetro ranurados para su fijación en la aleta por el sistema de amachambrado. Los cojinetes serán de nylon, formados por cojinete y contracojinete para conseguir una correcta fricción en su accionamiento. El mecanismo de accionamiento irá instalado dentro del bastidor en U, para conseguir dejar libre el paso del aire y facilitar su instalación en conductos cerrados. Tanto el mecanismo como la tornillería serán de material anticorrosivo.

Se suministrarán las compuertas de sobrepresión indicadas en los planos de Proyecto y en general en todos aquellos locales y sistemas de distribución de aire donde se requiera. Queda incluido el suministro de estas compuertas sin excepción, en todos los sistemas de ventilación y extracción de aire, tanto en los puntos de tomas y/o expulsión de aire como en aquellos casos donde existan configuraciones de ventiladores en paralelo. Las compuertas estarán construidas en aluminio extruido de 2 mm. de espesor mínimo de bastidor y aletas. Estarán dotadas de burletes entre lamas, contrapresión y cojinetes de nylon suministrándose, tanto el mecanismo, como la tornillería de material anticorrosivo. Cuando por montaje esté expuesta a la intemperie, se suministrará con malla metálica, debiendo asegurarse que las laminas, en posición abierta, no permitan el paso del agua.

Se dispondrá de puertas de acceso a los conductos en todos aquellos puntos del sistema de distribución de aire donde existan compuertas automáticas manuales, compuertas cortafuegos, controles y otros aparatos que precisen mantenimiento e inspección bien sea periódicamente y ocasionalmente. Las compuertas deberán tener 35 x 5 cm., salvo que las dimensiones del conducto no admitan este tamaño, en cuyo caso, se harán lo mayor posibles para permitir el acceso. El cierre de las puertas deberá ser hermético, del tipo de hoja de ventana y se instalarán las mismas de manera que se abran en sentido tal que la presión de aspiración del ventilador las mantenga cerradas. Estas puertas son necesarias para permitir un correcto mantenimiento de la instalación y por tanto se consideran incluidas en el suministro del instalador con independencia de que hayan sido especificadas explícitamente en los demás Documentos de Proyecto.

D. COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Las compuertas cortafuegos se instalarán en todos los conductos que atraviesen sectores de incendio siendo la resistencia de las mismas la que indique en cada caso la normativa vigente, debiendo ser, como mínimo, igual a la resistencia al fuego del muro, partición o forjado que en cada caso atraviesan. Queda incluido por tanto, dentro del suministro del Instalador, la instalación y montaje de todas las compuertas cortafuegos que se precisen con independencia

de que las mismas hayan sido explícitamente indicadas en los demás Documentos de Proyecto.

Las compuertas cortafuegos serán del tipo de lama equilibrada basculante construida de material aislante sin amianto, con doble junta intumescente dispuesta en el perímetro de la aleta y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones y de manera tal que sean fácilmente accesibles, siguiendo en todo momento las recomendaciones del fabricante al respecto. El montaje de las compuertas será tal que siempre apoye sobre la pared cortafuego no admitiéndose ninguna alternativa a este montaje.

Las compuertas estarán construidas totalmente en chapa de acero galvanizado de primera calidad y se suministrarán con sistema de accionamiento bien por elemento termostático reutilizable o bien a distancia mediante actuación sobre bobina electromagnética o motor eléctrico según figure descrito en los documentos de proyecto. Queda incluido dentro del suministro de cada compuerta el indicador de acción remoto completamente instalado y cableado siempre que ello sea exigible por normativa, esté o no especificado en el resto de Documentos de Proyecto.

Cuando las compuertas se especifiquen con mando remoto queda incluido el suministro completo del actuador, ya sea éste motor eléctrico o bobina, así como todo el cableado eléctrico y/o de mando correspondiente al bucle de control. Se permitirá el rearme a distancia y se dispondrá para cada compuerta de doble fin de carrera para confirmación de estados.

Cada compuerta cortafuegos se suministrará con su correspondiente ficha técnica e incorporará una placa adhesiva de material indeleble, indicando, al menos, resistencia al fuego, tamaño y tipo de control.

5.2.6.5 Chimeneas

Esta será de las homologadas para estas funciones, sobresaliendo como mínimo 1m sobre la cubierta, rematada con caperuza cilíndrica dejando una sección útil superior en dos veces

a la de la propia chimenea, la cual será suficiente y según Normas, para la capacidad de la caldera.

Toda ella estará acabada en acero inoxidable, y en la parte inferior se preverán las líneas de drenaje de condensados.

En cuanto a los humos, el límite máximo de partículas sólidas, la concentración de compuestos de azufre y de anhídrido carbónico, cumplirán lo reglamentado al respecto.

El agua circulante a través de la caldera entrara a 65°C y saldrá a 80°C, temperatura que se tomaran como nominales de referencia.

Todo el conjunto vendrá preparado para realizar las oportunas conexiones, incluso accesorios, debiendo realizarse el montaje de forma que, además de cumplirse la normativa en cuanto a distancias mínimas con otras partes de la instalación y local, quede todo accesible y registrable y tanto durante su uso como para mantenimiento y reparaciones.

5.2.7 EQUIPOS

5.2.7.1 Caldera de agua caliente

De forma específica, cumplirá todo cuanto se indica en la Norma ITE-02.6.1, 02.6.2, 02.11.3 y 4, y todas las demás que, estando en vigor, afecten en cuanto a características, funcionalidad e instalación.

Será monobloque, de chapa de acero con acabado exterior esmaltado y resistente a la temperatura, calorifugada siendo el aislamiento térmico de materiales imputrescible, resistente a los productos habituales en este tipo de Instalaciones y no envejecible.

Los quemadores serán del tipo atmosférico.

El rendimiento térmico, parcial y global será superior al 83 %.

Dispondrá del cuadro adecuado, para indicar y manejar todas las funciones, tanto de caldera como de quemador, así como manómetros, ,hidrómetro y termómetros preceptivos, en lugar visible. En dicho cuadro se dispondrán también, contactos libres de potencial, normalmente abiertos, de las principales maniobras, para su utilización para control y supervisión remotos.

Todo el cableado y cuantos dispositivos, existan, soportaran sin ningún daño las temperatura a que puedan estar sometidos.

Vendrá preparada con la salida de tubulares, para la conexión a las diferentes tuberías y accesorios: entrada y salida de agua, vaciado, purga, seguridad o expansión, manómetros, termómetros, hidrómetros, presostatos, termostatos, etc.

QUEMADOR DE GAS

De forma general, cumplirá todo cuanto se indica en la Norma RITE y cuantas estén en vigor y afecten a sus características, funcionalidad e instalación y en particular las normas UNE 60601.

Será adecuado para quemar gas natural, en cámaras de combustión atmosférica.

El funcionamiento será silencioso, las llamas de distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositaran partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En cuanto a la regulación de aire, será automática para cada escalón y tal que la combustión sea total.

Dispondrá de los elementos de seguridad preceptivos, además de las reflejados y señalados en los distintos documentos que conforman este Proyecto.

El quemador estará incorporado rígidamente sobre una base incombustible (caldera), sin que los tubos conectados a el estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácil su desmontaje para limpieza e inspección.

LÍNEA DE GAS

Para la regulación y control de la aportación de gas a este tipo de quemadores, se instalara la línea de gas correspondiente, en todo cumpliendo las medidas de seguridad preceptivas y las Normas y homologaciones que sean exigibles, tanto para el conjunto como para cada componente. Pueden utilizarse como referencia para ensayos las DIN-4756 Y 4788 o sus equivalentes UNE.

Comprenderá lo siguiente:

- Línea de regulación, con los siguientes componentes:
 - Llave de cierre rápido, de $\frac{1}{4}$ de giro, de corte de gas al quemador.
 - Manómetro con llave pulsador, para información de la presión disponible en la línea.
 - Filtro de cestilla, para evitar paso de impurezas.
 - Válvula reguladora de presión, para estabilizar y mantener constante la presión de alimentación al quemador.
- Línea de mando, adecuado al tipo de quemador, según el numero de llamas y según sean progresivas o modulantes, con los elementos siguientes y en el mismo Orden:
 - Electrovalvula de seguridad de apertura y cierre rápido, cerrara sin tensión, como complemento del sistema de cierre de la válvula de regulación de paso de gas.
 - Presostato de mínima de gas, para garantía de presión mínima en el quemador, cortando alimentación eléctrica a este y a las electrovalvulas de seguridad y de regulación.
 - Electrovalvulas de regulación de paso de gas al quemador, para una o dos llamas, la primera funcionando con dos etapas al abrir (apertura parcial con variación de caudal de 0 a 40% y tras la temporizacion conveniente, mediante retardador hidráulico, apertura lenta hasta 100% del caudal), cierre rápido y

- cerrada sin tensión y la segunda de apertura y cierre rápido, también cerrada a falta de tensión.
- Rampa de conexión entre quemador y electrovalvulas de regulación, consistente en el tramo de tubería adecuado para este acoplamiento.
 - Equipo de control de fugas, consistente en:
 - Electrovalvula de escape atmosférico de $\frac{1}{2}$ ", abierta en caso de falta de tensión, conectada entre la válvula de seguridad y la de regulación.
 - Visor de fugas, consiste en un vaso hermético, transparente, lleno de glicerina, donde conectar la salida de la electrovalvula anterior al tubo sumergido en la glicerina, llevando la de escape al exterior del edificio, para su descarga a la atmósfera. El escape de gas es visible por barboteo en la glicerina.

Todos estos elementos estarán correctamente instalados, revisándose exhaustivamente las conexiones, aprietes y estanqueidad.

NOTA: LA INSTALACIÓN DE GAS NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO

5.2.7.2 Bomba en línea

Sus características principales serán las siguientes:

- Bomba aceleradora monocelular, de baja presión con motor eléctrico trifásico IP-54, para 380 V y 50 Hz.
- Su caudal y la altura manométrica de impulsión se indicará en otros documentos de este proyecto.
- Se utilizarán los sistemas elásticos que sean precisos para no transmitir vibraciones a los puntos de anclaje. Deberá justificarse y presentarse a la D.T.
- Su construcción será del tipo monobloque, con el motor, cierre mecánico y rodete formando una unidad compacta libre de vibraciones.

- El cuerpo de bomba será de hierro fundido GG-25, en espiral del tipo "en línea", con tomas de presión en la aspiración y la impulsión.
- El rodete será de fundición GG-20 (plástico) y como variante en bronce.
- El cierre hidráulico será mecánico, de carbón/cerámica.
- El eje de bomba será de acero al cromo, siendo su régimen de giro según se indique en otros documentos de este proyecto.
- En cualquier caso, los elementos móviles o sometidos a fricción, serán de material apropiado para impedir la corrosión y oxidación, de manera que no se pueda producir el bloqueo.
- Las conexiones serán mediante bridas normalizadas DIN 2533.
- Las curvas características presión/caudal, deben ser sensiblemente iguales en todas las bombas de prestaciones equivalentes, máxime si están montadas en paralelo.
- La situación de las bombas, deberá resolverse de forma que siempre estén en carga, para impedir cavitaciones por descebamiento.
- En las tubuladuras de impulsión y retorno, y de acuerdo con esquemas y planos, se montarán válvulas de seccionamiento que permitan, en caso de avería, el desmontaje de la bomba, y así no perjudicar la continuidad del funcionamiento de la instalación.
- Además, se dispondrá en la impulsión una válvula de retención, que impedirá el retorno de agua hacia la bomba, en situación de paro.
- Para el control de la presión, se instalarán manómetros, en la descarga de la bomba, pero teniendo la precaución de alejarlos para evitar los flujos turbulentos. Estos manómetros serán de esfera, en glicerina, $\varnothing 80$ mm, con la precisión y escalado adecuados al régimen de presiones a controlar.

5.2.7.3 Depósitos de expansión cerrados de membrana

A. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en marcha de los depósitos de expansión cerrados de membrana de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Todo depósito de expansión incorporará una placa reglamentaria timbrada por la delegación de Industria con los siguientes datos:

- Nombre y domicilio de la empresa Fabricante.
- Modelo, tipo y número de fabricación o de serie.
- Presión máxima de trabajo y presión de prueba en bar.
- Capacidad máxima de acumulación en litros.

B. DEPÓSITOS SIN COMPRESOR

La misión de estos vasos en las instalaciones de climatización es la de absorber las dilataciones / contracciones del agua de la instalación al variar la temperatura. Esto se consigue mediante una cámara de gas (aire o nitrógeno) separada del agua de la instalación por una membrana resistente a la temperatura que será del tipo recambiable.

El cuerpo exterior del depósito será de acero timbrado resistente a la corrosión mediante tratamiento antioxidante y pintura de acabado apropiada.

El depósito estará dividido en su interior en dos cámaras herméticas entre sí por una membrana de dilatación resistente a la temperatura. Incorporarán "racor de conexión de agua" y "válvula de carga de seguridad de nitrógeno o aire".

En el caso de que estos equipos no estuvieran protegidos por la válvula de seguridad de la instalación, sería preciso suministrar válvula de seguridad. Queda, por tanto, incluido el suministro de esta válvula y su conducción al sumidero más próximo.

La presión de trabajo debe ser tal que garantice que ningún punto de la instalación tenga una presión inferior a 5 M.C.A. y que la presión máxima de trabajo (a la temperatura máxima) sea ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad.

El instalador deberá facilitar la siguiente información respecto al vaso y la instalación:

VASO

- Suministrador:
- Modelo:
- Tipo de membrana: Según DIN 4807 (recambiable).
- Temperatura máxima de trabajo: 120 °C.
- Presión máxima de trabajo: 3 bar.
- Presión de llenado: bar.
- Diámetro del vaso: mm.
- Altura del vaso: mm.
- Conexión de agua: O.
- Peso en vacío: Kg.

INSTALACION

- Contenido de agua de la instalación: L.
- Temperatura máxima de ida: °C.
- Presión inicial (altura estática): M.C.A.
- Presión final (presión máxima de la instalación): bar.
- Presión válvula de seguridad: bar.

C. DEPÓSITOS CON COMPRESOR

La misión de estos vasos en las instalaciones de climatización es la de absorber las dilataciones / contracciones del agua de la instalación al variar la temperatura y mantener la presión de trabajo constante. En la fase de dilatación, el colchón de aire existente entre membrana y depósito se va purgando de forma que no se produzca un aumento de presión por el calentamiento de la instalación. En la fase de contracción el compresor inyecta aire entre la membrana y depósito evitando la caída de presión originada por el enfriamiento de la instalación.

El depósito básico es un depósito de presión con membrana recambiable, orificio de inspección, conexión de agua embridada y válvula de seguridad en el lado de aire.

En el caso de que estos equipos no estuvieran protegidos por la válvula de seguridad de la instalación, sería preciso suministrar válvula de seguridad. Queda, por tanto, incluido el suministro de esta válvula y su conducción al sumidero más próximo.

La unidad de alimentación con sistema de control y compresor irán montados en el mismo depósito. Esta unidad se compondrá básicamente del compresor, motor 220 / 380 V., electroválvula, interruptor de presión, relé electrónico y conexiones. Queda incluido este equipamiento y montaje eléctrico en su totalidad, como parte del suministro del Instalador.

La indicación del contenido de agua podrá ser mecánica (visual) o electrónica caso de llevar microprocesador (lectura digital permanente en % e indicación de presión de trabajo en bar), según se especifique en los Documentos de Proyecto.

Existirá la posibilidad de conectar en paralelo en el lado de aire y de agua al vaso principal un vaso auxiliar en batería. El control y la alimentación se realizarán siempre desde el vaso principal. El vaso auxiliar en cuanto a diseño es igual al vaso principal no incluye unidad de alimentación ni sistema de control.

La presión de trabajo deberá ser tal que se eviten fenómenos de cavitación en la instalación y será inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad.

El instalador deberá facilitar la siguiente información respecto al vaso, compresor y la instalación:

VASO

- Suministrador:
- Modelo:
- Tipo de membrana: Según DIN 4807 (recambiable).
- Volumen total: L.
- Volumen útil: L.
- Temperatura máxima de trabajo: 120 °C.
- Presión máxima de trabajo: 6 bar.
- Diámetro del vaso: mm.
- Altura del vaso: mm.
- Peso en vacío: Kg.
- Peso máximo en funcionamiento: Kg.
- Conexión de agua: O.

Si el depósito está formado por dos vasos (vaso principal y vaso auxiliar) se deberán suministrar también estos datos para el vaso auxiliar.

COMPRESOR

- Modelo:
- Motor: 220 / 380 V.
- Potencia del motor: kW.
- R.P.M.: 1.450.
- Protección: IP 54.
- Peso: Kg.

INSTALACION

- Potencia total de la instalación: kW.
- Contenido de agua de la instalación: L.
- Temperatura máxima de ida: °C.
- Presión inicial (altura estática): M.C.A.
- Presión de trabajo: bar. Presión válvula de seguridad: bar.

5.2.7.4 Enfriadora de agua de condensación por aire

A. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las enfriadoras de agua de tipo alternativo de condensación por aire, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. Dentro del concepto de montaje, se incluye la maquinaria de elevación y en general, cualquier equipo mecánico que se precise para situar las unidades en su ubicación definitiva en el edificio.

Cada unidad formará un conjunto completo y por tanto preparado para su funcionamiento con total autonomía, necesitando únicamente la conexión eléctrica y la conexión hidráulica para el suministro de agua refrigerada. Se suministrarán completamente cargadas de fábrica con el refrigerante previsto en los Documentos de Proyecto, cumpliendo la normativa vigente en cuanto a refrigerantes.

Las unidades se suministrarán probadas y reguladas en fábrica y su puesta en marcha se realizará conjuntamente con el Fabricante de las mismas. Las pruebas se realizarán a plena satisfacción de la Dirección de Obra y según lo indicado en el apartado correspondiente a pruebas del presente pliego de condiciones.

Cada unidad llevará en lugar visible y de forma clara e indeleble la placa de identificación según IT.IC.11.1.1., así como dossier adjunto con la Documentación plastificada indicada en IT.IC.11.1.2. e IT.IC.11.4.5. Todo ello en castellano y con el sistema internacional de medidas. En su construcción, montaje y puesta en marcha deberá cumplir la normativa

vigente, especialmente el Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (MI.IF.) y el de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (IT.IC.).

La carcasa de la unidad será metálica, aislada y estanca, con tratamiento de intemperie. El conjunto estará nivelado y asentado sobre bancada flotante, con apoyos antivibratorios bancada - unidad, independientemente de los amortiguadores propios internos de compresores y ventiladores. El Instalador deberá poner especial cuidado en respetar los espacios mínimos de servicio alrededor de la máquina, según lo recomendado por el fabricante de la misma. Especial atención habrá de considerarse en la construcción para que los niveles sonoros y de vibración no rebasen la reglamentación existente del área, fundamentalmente la Ordenanza Municipal correspondiente, requisito éste imprescindible para la recepción provisional y definitiva de las máquinas.

Quedan incluidas, durante el año de garantía, cuatro inspecciones y revisiones del equipo, por parte del servicio oficial del fabricante, informando en cada una de ellas por escrito, a la PROPIEDAD y Dirección de Obra, sobre el estado de conservación y uso del equipo. Estas inspecciones quedan incluidas en el alcance de los trabajos del Instalador, salvo indicación contraria en su Oferta.

B. COMPRESOR

Cada compresor será de tipo alternativo, semihermético, con lubricación forzada mediante bomba de aceite reversible, válvula de seguridad interna, calentador de cárter y protección por termistores. La carcasa será de hierro fundido e incluirá una mirilla indicadora del nivel de aceite, así como una carga completa de aceite. Incorporará pistones de precisión con dos anillos para reducir al mínimo las pérdidas de gas y aceite. Se suministrarán con protecciones incorporadas contra exceso de corriente, carga y temperatura. El motor podrá tolerar amplias fluctuaciones en el voltaje (350 - 450 V.) sin sufrir deterioro.

C. EVAPORADOR

Será del tipo carcasa y tubos y estará provisto para expansión seca del refrigerante en un haz de tubos de cobre sin costura, provistos de aletas internas para lograr un alto rendimiento en el intercambio térmico. Será fácilmente extraíble para su mantenimiento y limpieza para lo que dispondrá de cabezales desmontables. La carcasa exterior irá aislada con un mínimo de 19 mm. de aislamiento conformado flexible, homologado, que constituirá además una barrera de vapor.

La unidad dispondrá de los circuitos de refrigerante independientes que se indiquen en los Documentos de Proyecto, con un mínimo de dos. Cada circuito irá provisto de los controles necesarios; incluirá silenciador de gas caliente, filtro secador, indicador de humedad y válvula de servicio de la línea de líquido. Cada circuito dispondrá de una válvula de expansión electrónica de alta precisión, adecuada para mantener el sobrecalentamiento preciso del refrigerante que entra en los cilindros de los compresores.

D. CONDENADOR Y VENTILADOR

El condensador estará formado por una batería de intercambio refrigerante - aire, construida en tubos de cobre y aletas de aluminio, en íntimo contacto conseguido por procedimientos mecánicos.

El intercambio estará forzado por ventiladores de tipo axial de transmisión directa y bajo nivel sonoro, protegidos por rejillas protectoras de acero. El extremo saliente del eje de cada motor irá protegido para intemperie con sellante adecuado. Los motores se suministrarán con protección incorporada contra exceso de corriente y carga.

Si la unidad estuviera prevista para funcionamiento con temperaturas exteriores inferiores a 15°C, llevará un sistema de regulación de caudal de aire sobre el condensador, actuando automáticamente y proporcionalmente a la presión del gas en el condensador.

E. CUADRO ELÉCTRICO Y REGULACIÓN

Se suministrará como parte integral del conjunto, con protección intemperie, comprendiendo todo el aparellaje eléctrico necesario para su protección y control. La unidad se suministrará para arranque del tipo estrella - triángulo, devanado partido o el recomendado por el Fabricante. El esquema eléctrico permitirá la interconexión de elementos exteriores para enclavamientos y recogida y transmisión de señales previstas desde el equipo central de control, según se indique en los Documentos de Proyecto.

Los indicadores mecánicos del panel de control estarán protegidos por tapa de metacrilato o material transparente similar, estanco, de forma que sea perfectamente accesible su inspección sin necesidad de ninguna apertura de registro.

La regulación de la potencia frigorífica será electrónica con el escalonamiento previsto en el Proyecto cumpliendo, en todo caso, los mínimos indicados en IT.IC.04.2.4.

El sistema de control será por microprocesador incorporado en la unidad y se basará en activar y desactivar cíclicamente los compresores y los descargadores de éstos para mantener el punto de consigna de temperatura de salida del agua seleccionado. Situará automáticamente la válvula de expansión electrónica en la posición necesaria para mantener el sobrecalentamiento prescrito del refrigerante que entra en los cilindros de los compresores. Además, activará y desactivará los ventiladores del condensador para mantener en cada circuito una presión de condensación adecuada. Los dispositivos de seguridad se supervisarán continuamente para hacer que la unidad opere bajo condiciones seguras.

El sistema de control constará básicamente de módulo procesador, módulo de relé de baja tensión, válvulas de expansión electrónica, módulo controlador de válvulas, un módulo de teclado y pantalla así como de los transductores y termistores necesarios para suministrar las entradas analógicas al microprocesador.

F. ACCESORIOS

Además de lo indicado en los Documentos de Proyecto, se consideran accesorios mínimos incluidos en el equipo y, por tanto, incluidos como parte del suministro del Instalador, salvo indicación contraria en su Oferta, los que se indican a continuación.

- Módulo de teclados y pantalla de cristal líquido.
- Válvulas de seguridad.
- Presostatos de máxima y mínima.
- Termostatos de mínima y de regulación.
- Presostato diferencial de aceite.
- Termómetros de esfera en entrada y salida agua del enfriador.
- Manómetros de presión de condensación, presión de evaporación y presión de aceite por cada compresor (circuito).
- Manómetros en entrada y salida agua del enfriador.
- Visor de nivel de refrigerante y aceite.
- Termostato, resistencia y termómetro en el circuito de aceite. Bancada metálica y antivibradores.

5.2.7.5 Máquina de tratamiento de aire. Autónoma SPLIT

La construcción será mediante perfiles de acero electrosoldado, cierre mediante paneles de tipo puerta, en chapa de acero con aislamiento térmico acústico interior y acabado de pintura seca al horno.

El aire saldrá a través de una rejilla superior de la unidad.

El retorno será libre hasta las rejillas inferiores de las propias unidades.

El aire de ventilación se tomará del exterior por cubierta, en proporción aproximada del 5% del caudal total de impulsión, previéndose control de sobrepresión, y filtraje del 96% A.F.I.

Los ventiladores serán centrífugos y de funcionamiento silencioso.

Los compresores serán de tipo hermético, montados sobre elementos elásticos.

El sistema de evaporación será directa, con baterías de tubos de cobre y aletas de aluminio o cobre, capaces de soportar 23 kg/cm² de presión.

La condensación será por aire, previéndose los condensadores a la intemperie, por lo que estarán convenientemente tratados, incluso bancada, soportes y demás elementos, a fin de evitar cualquier posible oxidación.

En el caso de estar los compresores en el mismo conjunto que los condensadores, estarán éstos y cuantos elementos, accesorios se instalen con ellos, tapados y protegidos de las incidencias climatológicas, así como de la oxidación.

Se tendrá en cuenta que el desarrollo de tubería, desde las unidades climatizadoras, en el interior, hasta los condensadores, será de aproximadamente 10 m, y que deberán salvarse 5 m de altura geométrica, por lo que se estudiará expresamente la situación de los compresores y el dimensionamiento de las conducciones. Las tuberías estarán aisladas con coquilla cerrada de espuma elastomérica de espesor 15 mm que se recubrirá con chapa de aluminio bruñido, de espesor 0,6 mm. La salida a cubierta se realizará mediante un pasatubos de diámetro suficiente, con forma de cuello de cisne.

Las propias unidades tendrán bandejas de recogida de líquidos, disponiéndose de los oportunos sifones y conexionándose éstos hasta los desagües que se situarán en las proximidades.

Habrà una acometida eléctrica, desde donde el instalador de Aire Acondicionado hará todas sus conexiones.

Todos los equipos dispondrán de las adecuadas protecciones eléctricas, y el mando será tal que, en caso de corte de corriente, no será necesario el rearmado y puesta en marcha manual, al retornar aquella.

El control y maniobra eléctricos, se harán desde las propias unidades, estando la acometida eléctrica en el cuadro general del recinto.

5.2.7.6 Unidad climatizadora de aire

Las unidades climatizadoras de aire cumplen las funciones de acondicionamiento del aire interior de diferentes espacios. Pueden realizar todas o algunas de las siguientes funciones: filtraje, calentamiento, enfriamiento, recuperación de calor, humectación, deshumectación y renovación del aire.

La presente especificación también se aplica a unidades ventiladoras y extractores de aire, que sean con ventiladores del tipo centrífugo, en las partes que les correspondan.

A efectos de esta especificación, se distinguen los climatizadores/ventiladores en tres grupos:

- Pequeños climatizadores: de 280 a 1.000 l/s (1.000 - 3.600 m³ /h)
- Climatizadores medianos: de 1.000 a 5.000 l/s (3.600 - 18.000 m³ /h)
- Grandes climatizadores: más de 5.000 l/s (más de 18.000 m³ /h)

Los climatizadores estarán formados por la unión de diferentes secciones, todas de la misma sección transversal, contruidos con panel sandwich de chapa de acero galvanizada, como se describe a continuación.

A. ENVOLVENTE DE CLIMATIZADOR

Las secciones del climatizador se formarán a partir de paneles sandwich que se irán fijando a un bastidor:

a) Bastidor:

Formado por perfiles de chapa de acero galvanizada o de aluminio, de 2 mm de espesor. Las cantoneras de los perfiles serán de fundición de aluminio. La

geometría de los perfiles será tal que no existirán puentes térmicos para que no haya condensaciones en el exterior de los mismos.

b) Paneles:

Paneles tipo sandwich con la siguiente composición:

- Exterior: Chapa de acero galvanizada y pintada de color a especificar por la Dirección Facultativa.

- Espesor: Clim. peq. y med.: 1,0 mm
Clim. grandes: 1,5 mm
- Aislamiento: Manta de fibra de vidrio de alta densidad, de los siguientes espesores:

Para interior: Clim peq. y med.: 25 mm

Clim. Grandes: 40 mm

Para intemperie: Clim. peq. y med.: 50 mm

Clim. Grandes: 60 mm

El material del aislamiento de los climatizadores debe ser de clasificación al fuego M0 (No Combustible). No se aceptarán por lo tanto, aislamientos del tipo de espumas de poliuretano inyectadas.

- Interior: Chapa de acero galvanizada lisa, con los siguientes espesores:

- Suelo (pisable): 1,5 mm
- Paredes y techo: 0,8 mm

c) Ejecución para intemperie:

Los climatizadores para ser instalados en intemperie deberán estar contruidos con consideraciones especiales respecto a las inclemencias climatológicas: espesores de aislamiento, posibilidad de heladas, caída de rayos, protección para la radiación solar directa o la lluvia. En particular, el diseño del climatizador debe impedir la entrada y acumulación de agua de lluvia en la unidad. Para ello, los climatizadores de intemperie adoptarán las siguientes configuraciones:

- Clim. pequeños: Cubiertos con una lámina plástica continua y sin juntas, o con lámina asfáltica protegida por chapa galvanizada o de aluminio, de 0,8 mm de espesor.
- Clim. med. y gra.: Los paneles de techo de las diferentes secciones serán en tejadillo a dos aguas con paneles tipo sandwich de igual construcción a los del resto del climatizador.

d) Coeficientes de transmisión y atenuación:

Los paneles cumplen una doble función de aislamiento térmico y acústico de la unidad. Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica (K, en W/m²K) y mínimos del coeficientes de atenuación acústica (A, en dBA) serán los siguientes:

		Aislam.	K	A
- Para interior:	Clim. peq. y med.:	25 mm	1,1	22
	Clim. grandes:	40 mm	0,7	26
- Para intemperie:	Clim. peq. y med.:	50 mm	0,6	29
	Clim. grandes:	60 mm	0,5	31

e) Resistencia mecánica:

Los suelos de las unidades serán pisables, y los paneles serán en general rígidos y no deformables. Las presiones mínimas (positivas o negativas) que deben soportar los paneles sin deformarse serán:

- Clim. peq. y med.: 1.200 Pa
- Clim. grandes: 1.800 Pa

f) Estanqueidad:

Los paneles se fijarán al bastidor firmemente atornillados, con juntas de goma entre paneles y bastidor para garantizar la estanqueidad. Las pérdidas (fugas) o entradas de aire por los

paneles del climatizador no deben superar el 3 % del caudal de aire movido por el climatizador.

B. ACCESOS AL INTERIOR DEL CLIMATIZADOR

Los paneles de la unidad deberán incorporar sistemas de acceso para realizar operaciones de verificación y mantenimiento en el interior de los climatizadores. Los accesos mínimos obligatorios serán:

- Ventiladores: cambio correas y motor
- Filtros: cambio filtros
- Baterías: limpieza, peinado, bandeja condensados
- Humectadores: limpieza, cubetas
- Recuperadores: limpieza, peinado, bandeja condensados

La dimensión de los accesos será tal que permita realizar fácilmente las operaciones anteriormente descritas. En el caso de los climatizadores grandes, permitirá el acceso de personal al interior de la unidad.

Para climatizadores pequeños, los accesos se realizarán con paneles extraíbles en su totalidad, con cierres de tipo rápido, sin herramientas, con junta de estanqueidad.

Para climatizadores medianos y grandes, se dispondrán puertas con bisagras y cierres tipo rápido, sin herramientas ni cerraduras, con cierre accionable también desde el interior (para evitar quedarse encerrado).

En los climatizadores grandes se practicarán mirillas de inspección en accesos, con cristal transparente de seguridad, de 10 mm de espesor. La mirilla será circular, de diámetro mínimo 25 cm.

En los climatizadores grandes se instalará luz interior en las zonas de acceso, accionable desde un solo interruptor para todo el climatizador, situado en un panel lateral del mismo

(lado de accesos). Los apliques se fijarán a paredes interiores de los paneles, serán estancos, IP 65, en fundición de aluminio, lámpara incandescente de 60 W a 220 V. La instalación eléctrica asociada a esta iluminación será estanca.

C. PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD

La unidad deberá incorporar en lugar bien visible una placa metálica de características, remachada al climatizador y con las características grabadas de forma indeleble en la misma. Los datos mínimos que deben figurar son:

- Marca, modelo y número de serie del climatizador
- Fecha de fabricación
- Caudal de aire ventilador/es
- Potencia eléctrica motor/es ventilador/es
- Presión disponible ventilador/es
- Potencia térmica batería/s

D. VENTILADOR (IMPULSIÓN – RETORNO)

1. Ventilador: Centrífugo, doble aspiración, equilibrado dinámica y estáticamente, con palas de acción (hasta 800 Pa de P_{total}) o de reacción (a partir de 800 Pa de P_{total}). Ha de permitir la medida de sus reducciones con un tacómetro.
El ventilador se seleccionará siguiendo los criterios de: máximo rendimiento (al menos un 70 %), mínimo nivel sonoro y mínimo coste; y por este orden.
2. Correas: Conexión del ventilador al motor con poleas acanaladas y correas trapezoidales, dimensionadas para un 130 % de la potencia del motor. No se admite el acoplamiento directo motor-ventilador. El conjunto de correas-poleas será

ajustable para variar el caudal ventilador en un $\pm 10\%$. Todas las correas incorporarán un cubre-correas de protección, con malla metálica.

Para medianos y grandes climatizadores, se instalarán un mínimo de 2 correas para cada ventilador, y de modo que cada una de ellas sea capaz de transmitir el 100 % de la potencia.

3. Motor: Con arranque directo hasta 5,5 kW y estrella-triángulo para potencias superiores. Velocidad de giro: 1.450 r.p.m. Motor trifásico, índice protección IP 54. Para los pequeños climatizadores, el motor podrá ser monofásico. Fijado a la bancada común motor-ventilador mediante una placa soporte regulable para regular la altura y distancia respecto al ventilador.
4. Bancada: Bancada metálica común a motor y ventilador, de chapa galvanizada, apoya sobre amortiguadores de vibración tipo muelle. Para los pequeños climatizadores, los amortiguadores podrán ser del tipo tacos de goma.
5. Embocadura: La posición de descarga del ventilador puede ser horizontal frontal, vertical ascendente y vertical descendente. La conexión de la embocadura del ventilador a la envolvente se realizará con junta flexible.
6. V.A.V.: Para los sistemas de Volumen de Aire Variable, se emplearán variadores electrónicos de frecuencia, mandados por señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.
7. Distancias: La cámara del ventilador deberá dimensionarse de modo que el ventilador mantenga las siguientes distancias mínimas con otros elementos:
 - En la aspiración del ventilador, 30 cm para climatizadores pequeños y medianos y 60 cm para grandes climatizadores.
 - En los laterales del ventilador se mantendrá una distancia mínima igual a $3/4$ del diámetro de los oídos del ventilador, con un mínimo de 30 cm.
 - En la descarga del ventilador se mantendrá una abertura máxima de 45° entre la boca del ventilador y el elemento aguas abajo del climatizador, con un mínimo de 60 cm para pequeños climatizadores y 120 cm para climatizadores medianos y

grandes. En estos últimos, además, se instalará un elemento deflector en la boca del ventilador para repartir y abrir la descarga de aire.

E. COMPUERTAS

La sección de compuertas sirve para regular la cantidad de aspiración, descarga y mezcla de aire. Las compuertas se construirán con lamas de chapa de acero galvanizada, de accionamiento opuesto, con perfil aerodinámico, cojinetes plásticos y bielas y accionamientos fuera del flujo del aire.

El accionamiento de las compuertas puede ser manual (para fijar en una posición) o motorizado (para regulación, con actuadores todo-nada o proporcionales). Los actuadores se instalarán en el interior del climatizador, y serán del par adecuado a la resistencia de las compuertas.

En climatizadores de intemperie, las compuertas de toma y descarga de aire se situarán en posición vertical (en los laterales del climatizador) para evitar entrada de agua en caso de lluvia. Para evitar cortocircuitos del aire, se instalarán en lados opuestos del climatizador. Incorporarán malla antipájaros y lamas exteriores con perfil antilluvia.

Las compuertas de aspiración y mezcla deberían estar preferentemente a 90 grados para optimizar el rendimiento de la sección de compuertas, consiguiendo una buena homogeneidad en la mezcla de aire.

Las compuertas deberán poder estar taradas para mantener un mínimo paso de aire. La posición de apertura de las compuertas deberá poder verse desde el exterior con un indicador mecánico.

Cuando haya compuertas de regulación motorizadas, se deben seleccionar para que su característica de control sea lineal. La compuerta de regulación debe producir un incremento

de presión equivalente a la diferencia de presión entre las cámaras de descarga y aire exterior, y deberá complementar a la compuerta de toma de aire exterior, para asegurar el caudal de aire constante a través del climatizador.

F. BATERÍAS

En la sección de baterías se produce el atemperamiento del aire, enfriándolo (por agua fría o expansión directa de refrigerante) o calentándolo (por agua caliente o resistencias eléctricas).

a) Enfriamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas de la batería será de 4.

- Velocidad máxima de paso de aire por batería: 2,75 m/s
- Presión de prueba: 30 kg/cm²
- Presión de trabajo: 15 kg/cm²
- Velocidad de agua en batería: 1,5 m/s

b) Enfriamiento por expansión directa:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de cobre.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 2,75 m/s

c) Calentamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila, y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas será de 2.

- Velocidad máxima de paso de aire por batería: 3,5 m/s
- Presión de prueba: 30 kg/cm²
- Presión de trabajo: 15 kg/cm²
- Velocidad de agua en batería: 1,5 m/s

d) Calentamiento por resistencias eléctricas:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Resistencias monofásicas bajo tubo de acero y aletas acero galvanizado. Las resistencias estarán escalonadas en etapas, con un máximo de 5 kW por etapa. Esta batería incorporará un termostato de seguridad para limitar temperatura máxima de aire a 40 grados, y un interruptor de caudal para detectar la falta de circulación de aire.

Velocidad máxima de paso por batería: 3,5 m/s

G. FILTROS

La sección de filtraje estará formada por módulos de dimensiones máximas 600x600 mm. Marco del módulo de acero galvanizado. Fijación al climatizador con sistema rápido (tipo clips) y con junta de estanqueidad para evitar by-pass de aire. El material de los filtros será no inflamable (clasificación M1). Los diferentes tipos de filtros que se pueden especificar son:

a) Prefiltros planos o en V:

Se utilizarán como prefiltros de otros filtros de más rendimiento.

- Material: Fibra de vidrio o sintética (lavable)
- Clase de filtro: EU4
- Rendimiento: 90 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 μm) % polvo atmosférico
- Pérdida de carga: 50 - 100 Pa (limpio - sucio)

b) Filtros de bolsas:

Filtros de alta eficacia, con marco frontal y bolsas en V instaladas verticalmente.

- Material: Fibra de vidrio (desechable)
- Clase de filtro: EU7
- Rendimiento: 98 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 μm) 85 % polvo atmosférico
- Pérdida de carga: 150 - 300 Pa (limpio - sucio)

c) Filtros absolutos:

Filtros para aplicaciones especiales (laboratorios, quirófanos, salas blancas) de muy alta eficacia. Estos filtros se ensayarán individualmente y exhaustivamente para comprobar la calidad de su ejecución y su eficacia.

- Material: Fibra de vidrio con distanciadores de aluminio
- Clase de filtro: --

- Rendimiento: 99,99 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 μm) % polvo atmosférico
- Pérdida de carga: 250 - 600 Pa (limpio - sucio)

Para compensar la gran diferencia de pérdida de carga de estos filtros desde limpios a sucios, se instalará una compuerta de regulación de compensación de presión en serie con estos filtros. Esta compuerta estará motorizada, e irá abriendo proporcionalmente al ensuciamiento de los filtros absolutos.

d) Filtros de carbón activo:

Filtros específicos para la absorción de gases y olores presentes en el aire (SO_x , NO_x , etc.). Formado por gránulos de carbón activado alojados en paneles que se instalan horizontalmente en el filtro.

Uno de los paneles será registrable para realizar el análisis de colmatación del carbón activo en laboratorio, sin parar el sistema de filtrado.

- Material: Carbón activo
- Pérdida de carga: 100 Pa

Se instalarán prefiltros planos para proteger los de carbón activo, y post-filtros planos para captar los posibles gránulos de carbón activo que pudieran ser arrastrados por el aire.

H. HUMECTACIÓN

La sección de humectación permite aumentar la humedad relativa del aire tratado hasta los niveles necesarios según el proyecto. En cualquier caso, precisará alimentación de corriente, toma de agua y desagüe. El humectador debe estar preparado para funcionar correctamente con agua corriente, sin ningún especial tratamiento. Existen dos posibles sistemas:

a) Humectación celular:

El aire pasa por paneles de celulosa saturados de agua, y absorbe parte de este agua en forma de vapor de agua. El sistema se compone de la bomba de circulación de agua, los paneles de celulosa y la cubeta de recogida de agua.

La bomba de circulación de agua se encuentra sumergida en la cubeta, en la que hay una alimentación de agua a través de una válvula de flotador. La cubeta incorporará un rebosadero y un grifo de vaciado, y estará construida en acero inoxidable y aislada con lámina asfáltica para evitar condensaciones en su parte exterior. La bomba impulsa el agua a los paneles de celulosa higroscópica, que están tratados con sales anti-incrustantes y que quedan saturados de agua. El agua sobrante de los paneles va a parar a la cubeta.

Con este sistema se garantiza un mínimo nivel de humedad, pero el aire se humecta siempre hasta su saturación. La humectación es adiabática, y el aire se enfría al captar humedad. El sistema de control es todo/nada, actuando sobre la bomba.

b) Humectación por vapor:

Es el sistema que se utilizará preferentemente.

En los humectadores de vapor se genera vapor de agua por calentamiento de un depósito de agua por resistencias eléctricas o por circulación de corriente eléctrica. El vapor de agua así generado es inyectado en el climatizador (o el conducto) a través de unas lanzas de inyección de vapor. La dimensión de las lanzas será tal que ocuparán al menos el 75 % de la dimensión horizontal del conducto en el que están instaladas.

La conexión del humectador a la lanza de inyección de vapor se realizará con manguera flexible especial para vapor (hasta 2 m de longitud) o con tubo de acero galvanizado aislado térmicamente, para distancias hasta 5 m. En ambos casos la conexión debe tener pendiente mínima de un 5 % hacia el humectador. Siempre que sea posible, se instalará el humectador por debajo de la lanza de vapor. Si no es posible, deberá preverse una evacuación adicional de agua en la conexión del humectador a la lanza de inyección.

Para garantizar una correcta absorción del vapor de agua en la corriente de aire, la lanza de vapor debe ser instalada en un tramo de climatizador o conducto recto y sin obstáculos, de un mínimo de 1 m (a partir de la posición de la lanza).

Si el humectador se encuentra en intemperie, deberá estar instalado en un armario metálico de protección.

Con este sistema se puede garantizar un nivel de humedad controlado. La humectación es prácticamente isotérmica. El control puede ser modulante del 0 al 100 %, o por etapas.

El sistema de control del humectador debe permitir, al menos, las siguientes señales de entrada: conexión/desconexión general y nivel de producción de vapor; y las siguientes señales de salida: humectación y avería general.

I. RECUPERACIÓN DE CALOR

Las secciones de recuperación de calor sirven para aprovechar parte de la energía del aire viciado que se descarga para precalentar o preenfriar el aire fresco de ventilación. Existen tres posibles sistemas:

a) Recuperadores estáticos o de placas:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Bloque intercambiador en chapas de aluminio de 0,2 mm de espesor, espaciadas entre 3,0 y 8,0 mm. El flujo de aire debe ser cruzado. La velocidad máxima de paso de aire es 3,0 m/s. La presión máxima diferencial entre los dos flujos que debe poder soportar es 1.200 Pa. El rendimiento mínimo debe ser del 50 % del calor sensible disponible.

Opcionalmente, si el intercambiador realiza intercambio latente, deberá incorporar bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe.

El climatizador debe incorporar un sistema para by-pasar el recuperador estático cuando no interese el intercambio de calor (por ejemplo, para realizar free-cooling).

b) Recuperadores rotativos o entálpicos:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Rueda intercambiadora formada por chapas de aluminio tipo nido de abeja. El flujo de aire debe ser cruzado. El rendimiento mínimo debe ser del 70 % del calor total disponible.

La rueda intercambiadora gira accionada por un motor eléctrico, de velocidad variable, para controlar la capacidad de intercambio de la rueda.

El intercambiador dispondrá de una bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe, así como una purga de aire en el lado de extracción para minimizar en lo posible la entrada de contaminantes en el aire nuevo.

c) Recuperadores por baterías

Sistema de recuperación de calor basado en la instalación de una batería de intercambio en cada uno de los flujos de aire, y circulación de agua-glycol entre ambas baterías.

Las baterías de recuperación serán de la misma construcción que las baterías principales de intercambio agua-aire. El circuito hidráulico de conexión de las baterías comprenderá las tuberías de interconexión (en acero negro estirado aislado), la bomba de circulación, purga manual, llenado del circuito, grifo de vaciado, válvula de seguridad, vaso de expansión, manómetro, válvulas de corte en baterías y bomba, y válvula de tres vías de regulación.

El control del funcionamiento y capacidad del conjunto se realizará modulando sobre la válvula de tres vías. El rendimiento mínimo debe ser del 60 % del calor total disponible.

En las baterías de recuperación que pueda haber condensados se instalará una bandeja aislada para recogida de los mismos, y sifón para desagüe.

J. SILENCIADORES

El ruido generado por los ventiladores del climatizador y por otros elementos del mismo se transmite de dos modos al exterior:

a) Radiante: Las ondas sonoras son radiadas al exterior a través de la envolvente del climatizador. El ruido radiante se reduce con el aislamiento térmico-acústico de las paredes de la envolvente del climatizador.

b) En conducto: Las ondas sonoras son transportadas en el aire de climatización. Para reducir este ruido, se pueden instalar silenciadores de aire en los climatizadores.

Los silenciadores estarán formados por paneles con marco de chapa de acero galvanizada y rellenos de lana mineral con un velo de fibra de vidrio para impedir el arrastre de partículas (abrasión) y evitar que sea afectado por variaciones de humedad. El material del silenciador será incombustible. El conjunto de paneles formará una sección uniforme con una envolvente de acero galvanizada.

El silenciador puede ir instalado en el conducto, y en este caso irá convenientemente aislado como el resto del conducto. También puede estar alojado en el climatizador, dentro de una sección del mismo.

El nivel de atenuación del silenciador será el indicado en el proyecto, con un mínimo de 30 dBA. La máxima pérdida de carga admisible es de 60 Pa.

K. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará con cable tipo VV 0,6/1 kV, manguera, continuo desde el cuadro eléctrico hasta el elemento alimentado. La canalización será bajo tubo o bandeja. La conexión final a la unidad se realizará con tubo aislante flexible reforzado (IP67) y racord de conexión.

En climatizadores medianos y grandes, se instalará un interruptor de seccionamiento de seguridad, para cada acometida eléctrica, colocado en el propio climatizador, para realizar operaciones de mantenimiento en el climatizador.

Cuando los climatizadores se instalen en intemperie, se conectarán a la red de protección contra descargas atmosféricas del edificio, a base de cable de cobre de 35 mm² de sección.

L. INSTALACIÓN DE CONTROL

Los diferentes elementos captadores (sondas) y actuadores se instalarán en el climatizador de modo que no provoquen puentes térmicos.

Las sondas de humedad, temperatura y presión deben penetrar en el climatizador al menos un 25 % de la dimensión lateral del mismo, para poder medir valores significativos.

En el caso de un climatizador tipo V.A.V. en el que se instale una sonda de temperatura en la batería de frío y antes de la batería de calor, se deberá espaciar ambas baterías al menos 20 cm, para garantizar que la lectura de temperatura de frío no está afectada por la radiación de la batería de calor.

La instalación de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con sus especificaciones. En el caso de climatizadores en intemperie, los elementos deberán estar adecuadamente protegidos.

M. SELECCIÓN Y FABRICACIÓN DEL CLIMATIZADOR

Los ventiladores se seleccionarán para proporcionar el caudal y presión disponible necesaria considerando los filtros sucios al 75 %.

Antes de confirmar el pedido y la construcción de los climatizadores, el Instalador remitirá a la Dirección Facultativa la ficha de características completas del climatizador, para ser revisada y aprobada.

Esta ficha deberá incluir, al menos, los siguientes datos:

- Marca y modelo de ventiladores, curvas de selección, presiones, caudales, nivel sonoro, rendimientos.

- Cálculo y dimensionamiento de baterías.
- Características de filtros, silenciadores y demás elementos.
- Características constructivas y dimensionales: cerramientos, dimensiones, pesos, etc.
- Tamaño de las conexiones para conductos.
- Plazo de fabricación y entrega.

Antes de enviar los climatizadores fabricados a obra, el Instalador informará a la Dirección Facultativa de su disponibilidad, por si la Dirección Facultativa desea probar el rendimiento de los climatizadores en el taller de fabricación.

N. INSTALACIÓN, BANCADA Y APOYOS

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

En ambos casos, el climatizador apoyará sobre la bancada a través de amortiguadores metálicos del tipo de muelles.

O. DESAGÜES

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desifonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües será de 32 mm.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

P. CONEXIÓN DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

Q. PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

- a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.
- b) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.
- c) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.
- d) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

5.2.7.7 FAN-COIL

Su instalación será interior, salvo que explícitamente se indique lo contrario, sobre pared, falso techo o forjado y, si es necesario, en bancada de perfiles metálicos, a ejecutar por el Instalador.

En este caso, la bancada será suspendida o apoyada según los casos, y entre ésta y la máquina se interpondrán sistemas antivibratorios adecuados, para aislamiento de ruidos y vibraciones.

Si la propia máquina dispone de puntos de anclaje y, siendo el conjunto autoportante, si éstos se consideran suficientes, en el caso de ser montaje suspendido, el sistema diseñado será tal que se dispongan elementos antivibradores que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones a la estructura a la que se fije.

Estará construida con perfiles metálicos o chapas plegadas, de forma que la máquina sea autoportante y estarán galvanizados en caliente o bien serán de acero tratado, y pintados con dos manos de pintura al cloro-caucho, en color a definir por la D.T.

El conjunto quedará cerrado, con total estanqueidad, preferentemente con paneles de chapa de aluminio, de 2 mm de espesor, o bien de chapa galvanizada, de 0,8 mm de espesor mínimo, acabados con tratamiento y pintura similar al punto anterior.

Estará aislada térmica y acústicamente, con sandwich de chapa perforada y fibra de vidrio, o fibra de vidrio revestida de neopreno rugoso absorbente, interiormente, en su totalidad, de forma que el nivel sonoro máximo de la unidad sea 45 dBA, medido a 1 m.

El motor eléctrico del ventilador será trifásico para potencias absorbidas superiores a 1,5 Kw, IP-23, de marca reconocida.

El ventilador será centrífugo, de alto rendimiento, con alabes aerodinámicos, de baja silueta (construcción longitudinal y diámetro reducido).

El acoplamiento motor-ventilador podrá ser mediante poleas y correas trapeciales o directo eje-eje, según convenga.

Se cuidará el fácil acceso, para revisión y mantenimiento.

La batería de agua será vertical o con ángulo mayor de 45°, asimismo de baja silueta, con tubos de cobre y aletas de aluminio, con el número de filas y separación entre aletas adecuado a las potencias requeridas (calor total y sensible), con factor de by-pass mejorado, probada a 20 Kg/cm².

La velocidad de paso de aire a su través no será mayor de 2,5 m/sg, y la pérdida de carga del agua será inferior a 3,0 m.c.a. Los filtros de aire serán fácilmente accesibles, limpiables, con eficacia mínima del 60% A.F.I.

Si su instalación es a la vista, el acabado será muy cuidado (terminación y pintura) y, en general, la impulsión y descarga serán libres, al ambiente donde esté instalado.

Si la instalación es oculta, dispondrá en la impulsión, y retorno de los correspondientes marcos, para conexión de conductos, pero siempre intercalando una banda de material elástico entre el fan-coil y el conducto, en evitación de transmisión de ruidos y vibraciones.

5.2.7.8 Ventiladores centrífugos

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Estarán formados por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor.

La envolvente estará construida en chapa de acero galvanizado, reforzada con omegas o angulares si fuese necesario y deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. En el caso de que las palas de la turbina sean a reacción, tendrán forma alabeada y perfil de ala

de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo VENTURI, de forma que no se produzcan turbulencias. En el caso de que se especifique con alabes tipo acción, éstos serán de acero galvanizado, se suministrarán perfectamente acabados, sin deformaciones ni forzamientos y totalmente equilibrados estática y dinámicamente.

La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos, suministrándose con su debida protección cubrecorreas. El motor eléctrico será trifásico, de marca reconocida de primera calidad y grado de protección mínimo IP-54 con aislamiento F. El motor será de funcionamiento silencioso, adecuado para trabajar a pleno rendimiento a una temperatura de 45°C. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrados estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a clase I y a 73 m/seg. si fuera a clase II. El apoyo del ventilador, deberá realizarse por medio de elementos antivibradores de características adecuadas.

Cada unidad deberá cumplir ampliamente las características indicadas en el Proyecto, lo que significa que todos sus elementos estarán seleccionados para permitir un incremento y/o decremento de las prestaciones técnicas del equipo, sin necesidad de efectuar modificaciones, excepto en la transmisión. Queda incluido en el alcance de los trabajos del instalador, cualquier tipo de modificación que deba realizarse en la transmisión para cumplir, de forma precisa, con las prestaciones definidas en proyecto. Para ventiladores con disposición en paralelo impulsando y/o aspirando de conducto común, los motores se seleccionarán de tal forma que se permita el funcionamiento de un solo ventilador sin sobrepasar la intensidad máxima de consumo permitida. Todos los motores se suministrarán con protección térmica adecuada. Todos estos requerimientos son responsabilidad del instalador y queda entendido que deberán cumplirse, con independencia de que ello se indique expresamente en los Documentos de Proyecto.

Cuando se efectúe el montaje de ventiladores en paralelo, éstos deben cumplir con lo especificado en la norma UNE 100-230-95, especialmente en lo relativo a distancias entre sí, disposición de compuertas barométricas y acoplamiento de conductos. Será responsabilidad del instalador verificar que todo esto ha sido considerado en la selección del ventilador para la coordinación de montajes definitivos en obra y advertir a la Dirección de Obra si existiera cualquier discrepancia o anomalía que pudiera afectar al correcto funcionamiento del sistema.

Si esta unidad estuviese especificada en los documentos de proyecto, con envolvente metálica de protección, ésta estará realizada con chapa metálica galvanizada de 1,5 a 2 mm. de espesor, reforzada con perfiles o no, según los casos, aislada interiormente con dos pulgadas de aislamiento acústico de alta densidad, con acabado interior de chapa perforada, no siendo necesario protección cubrecorreas. El portillón de registro se suministrará, asimismo, aislado y será hermético, abisagrado y con manivela de apertura.

5.2.7.9 Aparatos de medida

Es competencia del Instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

En general, se colocarán todos los aparatos de medida que se requieran para permitir el ajuste, equilibrado y conocimiento, en todo momento, del comportamiento de los distintos sistemas que componen la instalación. Será competencia del instalador y por tanto, queda incluido plenamente en el alcance de su trabajo, el suministro de todo este equipamiento, según se requiera y solicite la Dirección de Obra, con independencia de lo que se solicite, de forma explícita, en los Documentos de Proyecto.

La colocación de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas o externas que desvirtúen el punto de medición que interesa conocer. El montaje se realizará, salvo que se indique expresamente

lo contrario, en posición normal vertical y en un punto tal que se permita siempre una fácil lectura. Los picajes en tubería se ejecutarán de una forma limpia siguiendo los criterios de montaje indicados en el capítulo I.C.-1. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto las sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda darse una diferenciación de medida o actuación por ubicación. El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración. Donde ello no fuera posible se dispondrá de toma de captación adyacente para aplicación del correspondiente aparato portátil. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.), ésta deberá existir en su total capacidad en el momento de efectuar la recepción provisional.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra, debiendo quedar éstos aproximadamente en el punto medio de la escala de medida. Si el punto de su captación no cumpliera este requisito el indicador será del tipo a distancia, quedando incluido en el suministro el montaje completo del conjunto.

La sensibilidad de los aparatos será, en cada caso, la adecuada según la precisión y el parámetro medido. La Dirección de Obra podrá reclamar aquellos aparatos cuya sensibilidad considere no adecuada. En el indicador se marcará preferentemente en azul la medida nominal o la medida normal de funcionamiento y en rojo la máxima admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de medida de la instalación.

Todos los aparatos de medida que se instalen serán de primera calidad y llevarán marcada, de una manera indeleble, la marca o identificación del fabricante, pudiendo rechazarse todos aquellos aparatos que no cumplan esta condición y/o que no sean de fabricante reconocido de primera calidad, debiendo ser expresamente aprobado el mismo por la Dirección de Obra

antes de efectuarse el pedido correspondiente. En cualquier caso, no se admitirá ningún aparato sin marca.

5.2.7.10 Equipo de campo del sistema de control

A. GENERAL

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del equipo de campo y cableado completo del sistema de control, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Queda incluido dentro del suministro, esté o no explícitamente indicado en los demás Documentos de Proyecto, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto ya sea en el cuadro eléctrico o en los propios cuadros de control. El cableado irá canalizado en PVC rígido gris, flexible armado o acero según se defina en proyecto o se determine por parte de la Dirección de obra, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricas. Asimismo queda incluido el suministro de todos los registros y cajas de derivación necesarias para el correcto montaje del sistema. El dimensionado del cableado será tal que no afecte a la toma de datos y, en ningún caso, inferior a 1,5 mm² de sección. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción así lo requiriera, según requisitos del Fabricante. En cualquier caso el cableado se tenderá protegido en conducción independiente y alejado de cualquier tipo de cableado de potencia, lo exija o no el correspondiente Fabricante y este o no indicado de forma específica en los Documentos de Proyecto.

Quedan incluidos en el suministro del instalador los cuadros de control de cada subsistema que serán de plástico o metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable, estanco y en metacrilato transparente. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador transductor de la medida correspondiente (°C, %HR, etc.). Dentro de cada cuadro y en bolsa

de plástico se colocará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

Quedan incluidos todos los elementos y accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc., que sean necesarios para el buen funcionamiento del sistema, estén o no especificados explícitamente en los documentos de proyecto. Se prestará especial atención al montaje de transformadores que deberá realizarse sobre base de material aislante y alejado de cualquier elemento de control. Cada cuadro de control incorporará su toma de fuerza.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador eléctrico, en presencia del instalador de climatización, siendo responsabilidad de este último la adecuada conexión, para la consecución de las funciones de maniobra y enclavamiento. Todo el cableado de control, dentro de los cuadros eléctricos, se tenderá de forma ordenada por vías totalmente independientes a las utilizadas para el cableado de potencia. Todo el cableado y las bornas de conexión, quedarán perfectamente identificadas con idéntica nomenclatura a la indicada en los esquemas de control.

En general todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y en particular a lo indicado en la normativa ITE.04.12.

Será competencia del Instalador de climatización suministrar todos los planos de enclavamiento eléctrico relativos al control, para que el instalador eléctrico los prevea en sus cuadros. Previamente estos planos se someterán a la consideración de la Dirección de Obra.

B. EQUIPO DE CAMPO

Queda incluido dentro de este concepto todo el equipo de control de campo a instalar en el edificio, según figura en los planos y demás Documentos de Proyecto. Todos los dispositivos de control previstos deberán realizar las funciones descritas y trabajar según las secuencias indicadas.

Los reguladores serán del tipo compacto y se suministrarán completamente cableados de fábrica, serán de salidas y entradas que se especifiquen en los Documentos de Proyecto. Se suministrarán con lámparas de indicación para las señales de salida y deberán funcionar correctamente para un 10% de variación de la tensión de línea. Cuando así se indique, vendrán preparados para conexión a bus de comunicación.

Las válvulas de control se suministrarán completas con cuerpo, vástago y actuador. Su coeficiente de estanqueidad será menor de 0,1% del Kv. para válvulas de 2 vías y menor de 0,5% del Kv. para válvulas de 3 vías. Las válvulas de 3 vías de las unidades terminales se suministrarán con by-pass incorporado y serán mezcladoras, con un coeficiente de estanqueidad menor del 0,02% del Kv. y un recorrido mayor de 6 mm., para asegurar una proporcionalidad adecuada en su posicionamiento. Todas las válvulas estarán calibradas para soportar con holgura las presiones de servicio, siendo responsabilidad del Instalador comprobar esta condición. En el caso de válvulas a dos vías se prestará especial atención a la presión diferencial de cierre que no será, en ningún caso, inferior a 3 m.c.a. La pérdida de carga en válvula será, aproximadamente 1,5 veces la pérdida de la carga de la correspondiente batería que controla. En cualquier caso, y a solicitud de la Dirección de Obra, el Instalador entregará el correspondiente cálculo de autoridad para el conjunto de la valvulería instalada. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición horizontal y siguiendo, en cualquier caso, las recomendaciones del Fabricante al respecto. En el caso de montaje a intemperie queda incluida la protección con casquetes desmontables estancos.

Las sondas de temperatura (aire) se suministrarán completas, con cable de 2,5 m. y clip soporte, y se colocarán, salvo que se indique específicamente lo contrario, en retorno, próximas a cada unidad, en punto de mínima turbulencia y separada de cualquier foco de calor o frío. Cuando el montaje de las sondas se efectúe en ambiente, éstas se suministrarán con carcasa protectora decorativa de color a determinar por la Dirección de Obra. En este caso, queda incluido en el suministro el cableado completo bajo tubo entre sonda y regulador con independencia de que ello esté indicado explícitamente en los documentos de proyecto. Si el montaje se efectúa sobre una pared que dé al exterior, se incluirá visera de protección

y aislamiento completo de la base de la sonda, así como de cualquier orificio que permita el paso de aire a temperatura distinta de la ambiente, que pueda desvirtuar la medida. Para su instalación se seguirán, en cualquier caso, las recomendaciones del Fabricante. Las sondas de humedad para ambiente serán del tipo capacitivo o de película molecular, de alta fiabilidad, con precisión de medida de 3% HR.

Las sondas de temperatura de inmersión (agua) se instalarán según la posición que indique el Fabricante quedando incluido en el suministro la aplicación de la correspondiente pasta transmisora, si ello fuera preciso. El punto de captación de la sonda deberá situarse próximo al eje central de la tubería, asegurándose que no quede instalado en un punto donde pueda haber estanqueidad. El cableado y tubo de acometida a la cabeza de la sonda, tendrá radio suficiente para evitar que el montaje quede tirante. Los transmisores de presión para aire serán del margen adecuado a la presión a medir, con una precisión igual o mejor que el +1% del rango. La electrónica será de estado sólido, bajo consumo y protegida contra inversión de la polaridad. Su conexionado será a 2 hilos, incluyendo alimentación y señal universal de 4 a 20 miliamperios. Deberán tener ajustes de cero y span. Su montaje será siempre en los puntos de mínima turbulencia.

Los transmisores de presión para fluidos serán del margen adecuado a la presión a medir, con una precisión del 0,25% del fondo de escala. Su montaje será siempre en los puntos de mínima turbulencia. El cableado y tubo de acometida a la cabeza de la sonda, tendrá radio suficiente para evitar que el montaje quede tirante.

Cuando se especifiquen convertidores de medida, éstos serán de primera calidad, siendo su suministro y montaje responsabilidad del suministrador del equipo de control de campo, debiendo coordinar con el instalador eléctrico la disposición de estos equipos de medida dentro de los correspondientes cuadros eléctricos. Los convertidores utilizados para las diferentes medidas (tensión, intensidad, etc.) tendrán un error de linealidad permitido menor del 0,2%.

5.2.7.11 Cuadros secundarios

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todos los cuadros secundarios con la situación y elementos indicados en Proyecto, así como todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento y acabado de los mismos.

En estos cuadros se ubicarán dispositivos de mando y protección para cada una de las salidas de distribución y alimentación directa, identificación del circuito al que pertenecen para su fácil manejo y localización, siendo el poder de corte el adecuado a la intensidad de cortocircuito que se pueda prever en ese punto del circuito y en ningún caso inferior a 10 kA. a 50 Hz.

En todos los cuadros figurará marca y modelo o, en su defecto, el nombre del fabricante, así como la fecha de fabricación de los mismos.

Serán de tipo armario, con puerta frontal de amplia apertura, articulada por bisagras interiores y con posibilidad de colocar cerradura, pudiendo ser metálicos, de PVC o mixtos, según se indique en otros Documentos del Proyecto.

Los metálicos serán contruirdos en chapa de acero de 1,5 mm. de espesor, tratada químicamente para eliminar grasas o impurezas y dejarla limpia para aplicar tres manos de pintura al duco, del color a determinar por la Dirección Facultativa. Las bisagras quedarán ocultas, así como toda la tornillería de montaje propio del cuadro, o de los aparatos a montar en él y serán registrables por el frente para la conexión de los interruptores automáticos y diferenciales.

Los embarrados serán verticales, siendo en pletina de cobre, con intensidades de 150 a 250 A., según necesidades. Llevarán regletas para el neutro y la puesta a tierra.

Se cuidará la puesta a tierra del cuadro y, en especial, de la puerta mediante cable flexible o trenza de cobre.

Los de PVC serán contruidos con doble aislamiento, con puerta sujeta con bisagras, ajustable a presión o por tornillos, siendo registrables por el frente para la conexión de interruptores automáticos y diferenciales. Los embarrados serán horizontales, siendo de intensidad suficiente, de acuerdo con las necesidades de servicio y llevarán regleta de conexión de neutro y tierra.

Las bases de los embarrados principales y de neutro estarán hechas de materiales de gran capacidad de aislamiento y una alta resistencia a la absorción de humedad.

Todos los cuadros estarán contruidos por uno o más interruptores diferenciales y pequeños interruptores automáticos, en número igual al de circuitos de la instalación interior. Actuando los diferenciales de cada sectorización, como dispositivos generales de mando de la instalación en cada sector. En el reparto de circuitos monofásicos se prestará especial atención a que las tomas de cada fase queden potencialmente equilibradas.

La colocación de los cuadros se hará en los lugares indicados en los planos del Proyecto y a una altura media de 1,65 m., sobre el pavimento y en lugares fácilmente accesibles y de uso común, cuando sean edificios de oficinas capaces de ser ocupados por uno o varios inquilinos. En el caso de lugares de pública concurrencia, estos cuadros se instalarán en locales o recintos sin acceso directo del público o personas ajenas a la instalación. Según se indique en Proyecto, podrán ser de superficie o empotrables. En cualquier caso, las características de su ubicación definitiva serán a determinar en obra, por la Dirección.

Todas las entradas y salidas de neutros y tomas de tierra se harán mediante bornas o clemas, convenientemente dimensionadas.

Todos los elementos deberán ser perfectamente accesibles, debiendo evitar que la sustitución de cualquier interruptor o cable implique una engorrosa y complicada operación.

Especial atención se prestará a la acometida de las canalizaciones al cuadro, tanto si éste es empotrado, como de superficie. Las canalizaciones deberán estar perfectamente

emboquilladas, peinadas y ordenadas en su acometida al cuadro, dotadas de sus correspondientes manguitos y adaptadores. Se deberán tomar las debidas precauciones, tanto en obra, como para su posterior utilización, de forma que no puedan penetrar pegotes de yeso, mortero o elementos similares de construcción en su interior, por lo que las uniones canalización - cuadro deberán ser independientes y estancas. Asimismo, el cableado interior estará perfectamente identificado, peinado y ordenado.

El cableado se realizará mediante conductores cuyas características cumplirán estrictamente con lo indicado en el apartado 4.2.7.13 *Conductores eléctricos con aislamiento de 750 V* de este Documento.

Los cuadros dispondrán del espacio necesario para alojar todos los elementos de mando y protección, así como espacio de reserva para que, en el caso de una ampliación reducida, ésta pueda instalarse en el cuadro. Estos espacios vendrán normalizados por módulos y los aparatos se fijarán mediante perfil DIN. (Reserva mínima a prever, 1/5 de su capacidad).

El Instalador queda obligado a efectuar con el material completo, por él aportado, la comprobación del perfecto funcionamiento de todos los elementos que componen dicho cuadro, en presencia de la Dirección Facultativa, sin perjuicio de la petición de comprobación oficial.

Todos los materiales, así como la instalación, cumplirán las normas UNE, el REBT y las instrucciones dadas por la Dirección de la Obra.

En la recepción provisional, con cada cuadro se entregará plano o planos de identificación de circuitos, de forma que cada terminal quede perfectamente identificado con su protección y circuito correspondiente. De estos planos, al igual que el resto que compongan el suministro de información, deberá entregarse el correspondiente vegetal, para los futuros cambios.

5.2.7.12 Conductores de cobre y aluminio B.T.

A. TIPOS DE CABLE A UTILIZAR

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERÍSTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALO-GENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-	> 60 %

CARACTERÍSTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
	1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	

B. SECCIONES MÍNIMAS

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

C. COLORES

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

D. IDENTIFICACIÓN

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

5.2.7.13 Conductores eléctricos con aislamiento de 750 V

Serán suministrados, montados y puestos a punto por el Instalador, los conductores eléctricos con aislamiento de 750 V., incluyendo todos aquellos elementos y accesorios necesarios para su buen acabado y funcionamiento, ateniéndose en todo momento a las características indicadas en Proyecto, dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente que el material

contratado responde a longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente. Serán del tipo y denominación fijados en proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se adapten al tipo exigido, siendo éstos de marca de reconocida garantía técnica. De todas formas, para cualquier cambio de marca o modelo, se necesitará la autorización escrita de la Dirección Facultativa. Se ajustarán, en todo momento, a lo dispuesto en las normas UNE, VDE y al REBT, instrucción MI BT 017.

Serán de cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material, en el presupuesto, con aislamiento de PVC ignifugado, cumpliendo el ensayo de no propagación de incendio según UNE-20427, poseyendo, además, un reducido factor de rozamiento para su fácil deslizamiento en el tendido por tubos. No se admitirán conductores rígidos, ni de cuerda, debiendo ser todos del tipo flexible.

Los conductores tendrán las propiedades y cumplirán, como mínimo, con las normas UNE que se indican a continuación: No propagadores de la llama (UNE 20432.1), no propagadores de incendio (UNE 21147.7 y 20427), sin emisión de halógenos (UNE 21147.1), sin toxicidad (UNE 21174), sin corrosividad (IEC 754.2) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172.1, IEC 1034.1, UNE 21172.2, IEC 1034.2).

Los cables sólo se podrán empalmar en cajas dispuestas al efecto y mediante elementos de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica, tales como bornas, no admitiéndose empalmes de hilos o cables, bajo ningún concepto, en el interior de la canalización, ni por retorcimiento en el interior de cajas. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibidos su aplicación para extensión o reforma de líneas.

Estos conductores irán siempre canalizados bajo tubería o bandeja, en ningún caso al aire o fijados sobre las paredes y señalizándose dentro de la canalización para su fácil identificación, siendo del mismo color cada fase o neutro en todo su recorrido, siendo estos colores los normalizados. Para su tendido y posterior mantenimiento, sus redes canalizadas

deberán disponer de sus correspondientes cajas de registro, con un máximo de una caja cada 15 m. de recorrido lineal, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación pueden considerarse, asimismo, como de registro. De todo lo anterior se deduce que sólo se accederá al cable en las cajas de registro o cuadros correspondientes. Sus embornamientos terminales deberán quedar dieléctricamente protegidos.

Si los conductores son unipolares se agruparán por circuito, con abrazaderas adecuadas.

La sección mínima será de 2,5 mm² para fuerza, y 1,5 mm² para alumbrado. Se respetará la sección de 1,5 mm² incluso en derivaciones de alumbrado de poca potencia, reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuados.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símb.	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores

Posición	Referencia a:	Símb.	Significado
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

- UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
- UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
- UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
- UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
- UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

5.2.7.14 Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 kV

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1 kV., necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la energía eléctrica en el edificio, así como todos los accesorios que se precisen para el buen

acabado de la instalación, ateniéndose, en todo momento, a las características indicadas en Proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán, en todo momento, lo dispuesto en las normas UNE, VDE y el REBT, en especial sus instrucciones complementarias MI BT 004 y MI BT 007.

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa en el presupuesto para los de aluminio e irán aislados con una capa de PVC, neopreno o polietileno, bajo cubierta de PVC o goma sintética, quedando definidos por la norma UNE 21123-81. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Los conductores tendrán las propiedades y cumplirán, como mínimo, con las normas UNE que se indican a continuación: No propagadores de la llama (UNE 20432.1), no propagadores de incendio (UNE 21147.7 y 20427), sin emisión de halógenos (UNE 21147.1), sin toxicidad (UNE 21174), sin corrosividad (IEC 754.2) y sin desprendimiento de humos opacos (UNE 21172.1, IEC 1034.1, UNE 21172.2, IEC 1034.2).

Salvo indicación expresa, en los documentos de Proyecto se colocarán cables tipo manguera tripolares o tetrapolares hasta secciones de 16 mm² y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo o en bandeja y, en ningún caso, fijados sobre la pared directamente. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm².

Los conductores que componen la mangueras cumplirán estrictamente con el código normalizado de colores y no se admitirán conductores encintados para cumplir con lo indicado en este párrafo.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en caja dispuesta para este fin, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación podrán considerarse, asimismo, como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos, las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

- Diez veces el diámetro exterior del cable en los unipolares.
- Cinco veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm. de diámetro.
- Seis veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm. de diámetro.
- Siete veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm. de diámetro.

Los tres últimos puntos se refieren a cables multipolares. En los protegidos con armaduras, el radio mínimo será diez veces el diámetro exterior del cable.

**DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES
ENTRE 1 kV Y 30 kV**

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característ.	Posic.	Referencia a:	Síml.	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas	H	Pantalla semiconductora sobre el conductor y

Característ.	Posic.	Referencia a:	Síml.	Significado
		(cables campo radial)	HO	sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ningun o	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ningu- no	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

5.2.7.15 Canalizaciones eléctricas interiores y/o exteriores

A. GENERAL

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de todas las canalizaciones interiores y/o exteriores que se indiquen en Proyecto, con los recorridos especificados en planos y, en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las Instrucciones Complementarias del REBT, relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalizaciones, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose, por lo tanto, que el material contratado responde, en dimensionamiento, a las necesidades de la obra y a los condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en Proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio sobre los mismos, sin previo informe a la Dirección Facultativa, que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general, no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales y/o bandejas apropiadas, según proceda.

Todas las canalizaciones seguirán recorridos rectos y paralelos a las líneas generales del edificio y estarán convenientemente fijadas a los elementos arquitectónicos, con elementos

resistentes a las condiciones mecánicas y químicas que se puedan presentar. La distancia de fijación será la señalada para cada caso en particular. En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos, ni deformaciones. Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo, ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos, en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran, según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir éstas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal o bandeja, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones, tanto eléctricas, como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases, una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderán, en todo momento, a las disposiciones y normas que dicten las Empresas Productoras y Suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas. De igual modo, se dejará suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm., al igual que para conducciones telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm., como mínimo, para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.

Las montantes verticales se realizarán con canales / bandejas cerrados de chapa o PVC o bien con tubos rígidos de acero o PVC, según se especifique en otros Documentos de Proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados que el Fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes de la montante será como máximo de 60 cm., empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillo y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud, con un punto de conexión en cada tramo.

En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el Instalador, por este motivo, las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer. Asimismo, todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

B. SOBRE BANDEJAS DE PVC

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE y DIN que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT.

Todos los elementos estarán convenientemente dimensionados para evitar los defectos generados por temperaturas altas de funcionamiento de la instalación o por ataques químicos que se pudieran presentar, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores. Estos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas contarán con tapa de protección, salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto. Cuando discurren por intemperie contarán con tapa sin excepción.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común, para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo Fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos

a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

Unicamente se permitirán empalmes de conductores dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser éstas del mismo material que la canalización y, a ser posible, del mismo Fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectadores adecuados que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos circulando por la misma bandeja.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar, con facilidad, los futuros trabajos de mantenimiento.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos debiéndose prever, como espacio de reserva mínimo, el 50% del espacio total de la bandeja.

Tanto las bandejas, como sus accesorios de instalación, no serán propagadores del fuego, ni generadores de humos tóxicos, debiendo ser, asimismo, autoextinguibles. Así tendrán clasificación M1 según norma UNE 23.727.90 y cumplirán las siguientes normas: UNE 20.432.84 No propagación del incendio, UNE 53.315.86 Inflamabilidad de los materiales

aislantes sólidos al exponerse a una fuente de encendido, UNE 21.316.74 Rigidez dieléctrica 240 kV./cm., DIN 80 61.

C. SOBRE BANDEJAS METÁLICAS

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las canalizaciones de este tipo que, figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

En tanto no se indique de forma expresa, el tipo de material de la bandeja y sus accesorios, será según se indica: galvanizado en caliente para interior y/o atmósferas húmedas, acero inoxidable para exterior.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de la instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE y DIN que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT.

Todos los elementos irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, éstos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas contarán con tapa de protección salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto, cuando discurran por intemperie contarán con tapa sin excepción.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso, mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo llevar cada línea su toma de tierra independiente, formada por conductor eléctrico de la sección adecuada y con colores normalizados, fácilmente identificables en todo momento. Tanto la bandeja, como todos sus accesorios metálicos, utilizados para el montaje y acabado, deberán estar puestos a tierra en toda su longitud, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independiente.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores, dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser éstas del mismo material que la canalización y, a ser posible, del mismo Fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados, que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías, que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos, circulando por la misma bandeja.

D. SOBRE BANDEJAS METÁLICAS DE REJILLA

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento. Asimismo, quedará identificada en todo su recorrido, según instrucciones que, en su momento, diera la Dirección Facultativa.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos, debiéndose prever como espacio de reserva mínimo del 50% del espacio total de la bandeja.

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen en él, así como todos los accesorios y elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación.

Todos los materiales serán del tipo y denominación indicados en Proyecto, no admitiéndose cambios sin previo informe a la Dirección Facultativa, que será la encargada de dictaminar la aceptación o rechazo de las variantes propuestas.

En tanto no se indique de forma expresa, el tipo de material de la bandeja y sus accesorios, será según se indica: Zincado bicromatado para interior, galvanizado en caliente para interior con atmósferas húmedas, acero inoxidable para exterior.

Tanto la bandeja, como los elementos y accesorios necesarios para su instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a

todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento. Todo ello de acuerdo con el R.E.B.T.

Todos los elementos componentes de la instalación irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas contarán con tapa de protección salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto. Cuando discurran por intemperie contarán con tapa sin excepción.

Las uniones entre tramos se realizarán con los elementos dispuestos al efecto por el Fabricante.

La sujeción y fijación de la bandeja se realizará mediante los elementos de que disponga el Fabricante del electrocanal para este fin y siendo los adecuados para forjados o paramentos, según los casos. Estos soportes deberán resistir sobradamente los esfuerzos a que estén sometidos, debidos al peso de los cables y al propio peso de la canalización. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante en sus tablas de características y de forma que la separación entre dos soportes consecutivos, no dé lugar a ningún tipo de pandeo o deformación en el electrocanal y no siendo nunca mayor de 1,2 m.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo ir ésta prevista mediante conductor de cobre de la sección adecuada al circuito al que pertenezca y con los colores normalizados, siendo fácilmente identificables en todo momento. Tanto la canalización como todos sus accesorios metálicos utilizados en el montaje y acabado, deberán estar convenientemente puestos a tierra en toda su longitud, debiendo existir un punto de conexión en cada tramo independiente.

Las bandejas serán metálicas de varillas electrosoldadas, realizadas en acero al carbono galvanizado en caliente de espesor > 70 micras, según UNE 37-510-88.

Las varillas tendrán un diámetro nunca inferior a 5 mm. y contarán con borde de seguridad.

La bandeja deberá montarse mediante soportes y accesorios realizados con el mismo material y tratamiento que la bandeja sin excepción.

E. BAJO TUBERÍA RÍGIDA DE PVC

Será responsabilidad del Instalador, el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en Proyecto, como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de Obra.

Asimismo, cumplirá, en todo momento, lo indicado en las Instrucciones MI BT 018 y 019 del REBT.

La tubería a emplear será la indicada en Proyecto, pudiendo admitirse variantes, siempre y cuando éstas representen igual calidad, estén homologadas por las compañías eléctricas y el Ministerio de Industria y la Dirección Facultativa acepte dicho cambio. De este modo, todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc., que se empleen en las instalaciones de tubería rígida de PVC, tendrán las mismas características exigidas para los tubos, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan.

Se empleará tubería rígida de PVC en todas aquellas líneas que indiquen en Proyecto, aunque éstas vayan empotradas.

El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas y sus extremos estarán exentos de rebabas que impliquen algún deterioro en los cables durante su tendido.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados, que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Si se utilizan manguitos roscados, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión se hará sin emplear estopa, sino sellativo adecuado que

asegure la estanqueidad. Si se ensamblan en caliente, se recubrirá el empalme con ola especial, quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos. Los radios de curvatura del acodamiento, en el caso de no emplear curvas suministradas por el Fabricante, se ajustarán, en sus valores mínimos, en función del diámetro del tubo, a lo exigido al respecto en la MI BT O19.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos, cuando penetren en cajas o aparatos, irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

La fijación a techos o paramentos se hará mediante tiros spit o similar, con abrazaderas, siendo la distancia máxima entre abrazaderas de 0,8 m. En ningún caso, se permitirá el anclaje mediante tacos de madera o plástico.

Los tubos quedarán perfectamente con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas, ni deformaciones apreciables.

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin, con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos, después de colocados y fijados éstos, con todos sus accesorios. Por este motivo, el número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres o, en su defecto, la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen la total estanqueidad de la instalación en este punto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos, guardando la distancia fijada anteriormente.

Todos los materiales, con que estén fabricados estos tubos, poseerán buenas propiedades dieléctricas, químicas y mecánicas, asegurando el grado de protección exigible a la instalación. Asimismo, serán resistentes al fuego y no propagadores del mismo, autoextinguibles y no productores de humos tóxicos.

F. DE SUELO BAJO PAVIMENTO O DE SUPERFICIE

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, las diferentes canalizaciones eléctricas, no sólo con los trazados básicos de los planos, sino con todos aquéllos necesarios para el buen funcionamiento, cumplimiento de los dictámenes de la Dirección y normativa vigente al respecto.

Todos los canales, cajas de registro y derivación, así como los accesorios complementarios, serán de la marca, tipo y características descritos en Proyecto.

Todos los elementos a utilizar, en este tipo de instalaciones, estarán convenientemente homologados por el Ministerio de Industria y por la CTNE, en el caso de utilizarse para servicios telefónicos, tanto exteriores, como interiores. Asimismo, cumplirán con lo dispuesto en las normas UNE y en el REBT.

En toda la instalación se deberá cuidar al máximo la correcta alineación, tanto de las torretas y cajas, como de los canales, si éstos son vistos. Asimismo, la nivelación deberá ser la correcta para todos los elementos. Si el tendido se hace con tubos, deberán preverse en aquéllos que no vayan a ser utilizados inicialmente, guías de acero para el tendido posterior de cables en futuras ampliaciones.

Toda la instalación, tanto con canales, como con tubos, deberá ir prevista para alojar los servicios normales de electricidad, telefonía, proceso de datos, etc., debiendo ir estos

servicios separados físicamente unos de otros. Asimismo, las instalaciones irán ampliamente dimensionadas con vistas a absorber las futuras ampliaciones que se realicen.

Todos los elementos de instalación en suelo o bajo pavimento serán resistentes e indeformables a los esfuerzos mecánicos, que sobre ellos se puedan desarrollar. Asimismo, contarán con buena resistencia a los productos químicos y a los agentes atmosféricos del local donde se instalen. Poseerán, también, buenas propiedades térmicas y eléctricas.

La tubería a emplear será flexible o rígida, según se indique en proyecto, debiendo ir, en el caso de ser flexible, convenientemente reforzada. No se permitirá, en ningún caso, el empalme de tubos entre dos cajas consecutivas, debiendo ir éstos en tramo continuo de una caja a la siguiente. Tampoco se permitirán empalmes de conductores dentro de las canalizaciones, ya sea tubo o canal, debiéndose realizar éstos dentro de las cajas dispuestas al efecto y usando para ello bornas o clemas de conexión adecuadas.

Durante el montaje de canales y cajas, éstas deberán estar cerradas y protegidas para evitar deterioros y entradas de suciedades, tales como restos de cemento, escombros, etc., en las mismas. Los elementos de protección deberán ser lo suficientemente robustos como para soportar el desarrollo de la obra, sobre los mismos, sin roturas, ni deterioros excesivos.

En el caso de contar esta instalación con canales o cajas de material plástico, éstos serán resistentes al fuego, no propagadores del mismo y no creadores de humos tóxicos.

En el caso de que parte o partes de la instalación no cumplan con las normas indicadas en los Documentos de Proyecto o dictámenes de la Dirección Facultativa, éstas podrán ser rechazadas, quedando el Instalador obligado a reformar la instalación en todas las partes afectadas, sin cargo alguno.

G. BAJO TUBERÍA FLEXIBLE DE PVC

El Instalador suministrará y montará todos aquellos elementos especificados en Proyecto, ateniéndose a las marcas y tipos allí fijados, no admitiéndose cambios sin previo aviso a la Dirección Facultativa, que deberá dar el visto bueno a dicho cambio.

Estas instalaciones se atenderán, en todo momento, a lo especificado en las Instrucciones MI BT 018 y 019 del REBT y a las normas que, al respecto, dicte la Dirección de Obra.

Sólo se admitirán canalizaciones de este tipo en montajes no vistos, ya sean empotrados o sobre falsos techos, debiendo soportar las acciones a que puedan estar sometidos una vez instalados.

En el caso de ir empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa, como mínimo, de 1 cm., del revestimiento de las paredes o techos.

Se cuidará de que las curvas sean lo suficientemente amplias para que, en las mismas, la sección del tubo no pierda su circularidad, ni en su superficie aparezcan grietas, ni fisuras.

Si la canalización discurre entre el forjado y el falso techo, no se admitirá otro tipo de fijación que grapas de material aislante, con clavo spit o similar, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m., debiendo ir la canalización tomada entre grapas para que no aparezcan combas.

No se permitirá el empleo de estas canalizaciones en paso por el piso, ni en zonas húmedas o con altas temperaturas. Como norma general y salvo especificaciones en contra, cada tubo sólo contendrá un único circuito.

No se admitirán empalmes de tubos entre cajas, debiendo ser su colocación continua. Asimismo, la distancia máxima entre cajas no será superior a 15 m. en tramos rectos, quedando éstos perfectamente accesibles y registrables.

Las conexiones de conductores se realizarán en las cajas dispuestas al efecto y mediante elementos adecuados, que garanticen la perfecta continuidad eléctrica, no permitiéndose el empalme de cables mediante simple retorcimiento, ya sea dentro o fuera de las cajas.

La instalación de los tubos deberá estar perfectamente alineada, siguiendo direcciones horizontales o verticales, según las líneas generales del edificio.

Una vez instalados los tubos con todos sus accesorios, permitirán la fácil introducción y extracción de los conductores, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres y, en cualquier caso, a 270°.

La unión de este tipo de tubos con otros rígidos, en el caso de ser necesaria, se hará por medio de cajas o racores especiales a tal fin, de forma que se garantice la total estanqueidad de la instalación.

Todos los materiales poseerán buenas propiedades dieléctricas químicas y mecánicas, serán resistentes al fuego y no propagadores del mismo.

5.2.7.16 Cajas de empalme y derivación

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todas las cajas necesarias para empalmes o derivaciones, así como todos aquellos elementos y accesorios que se exijan en Proyecto o que sean necesarios para la correcta fijación, acabado y funcionamiento de la instalación. Las cajas serán del tipo y denominación que se fijan en Proyecto y para cada caso particular, pudiendo admitirse variantes sobre las mismas, siempre y cuando sus características técnicas se ajusten a las del tipo prefijado y la Dirección Facultativa acepte y esté conforme con dicho cambio.

Todas las cajas empleadas en la instalación cumplirán con las normas UNE, con lo dispuesto en el REBT y con las especificaciones dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Las cajas de registro y derivación, así como las de mecanismos, estarán construidas con materiales aislantes y anticorrosivos, estando previstas para una tensión de utilización de 750 V. y dispondrán de aberturas, espesores debilitados o entradas troqueladas ciegas de tamaños concéntricos, para que puedan ser practicadas con facilidad al colocarlas y permitir así el acceso de los conductores con sus cubiertas protectoras.

En su interior, cuando proceda, tendrán alojados bornes de conexión sólidamente fijados, que permitan la introducción y fijación de los conductores por tornillos de presión, pudiendo realizarse así las conexiones necesarias. En ningún caso, se permitirá la realización de empalmes o derivaciones dentro o fuera de las cajas por medio de simple retorcimiento de los cables. No se permitirá tampoco la conexión de más de cuatro hilos en cada borna. Las bornas irán numeradas para su fácil identificación y serán del tipo que se especifique en el Proyecto.

Todas las cajas contarán con un cierre hermético formado por tapas desmontables, fijadas según necesidades, bien por tornillos o bien a presión, de tal forma que garanticen la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad a las conexiones interiores, así como su verificación en caso necesario.

Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente, en su interior, todos los conductores o elementos indicados en los planos. Asimismo, estarán en consonancia con el tipo de canalización que reciban, siendo del mismo material y tipo que la misma, salvo especificación en contra en otros Documentos de Proyecto.

La unión entre caja y canalización, si ésta es tubería flexible o rígida, se realizará mediante tuerca y contratuerca y si se requiere estanqueidad total deberán emplearse prensaestopas adecuados.

Durante la ejecución de las obras, las cajas estarán debidamente protegidas para impedir la penetración de restos de yeso, cemento y otro tipo de suciedades y los conductores se introducirán antes en las cajas. Las conexiones se efectuarán una vez acabado el enlucido.

Si la disposición de las cajas es superficial, la fijación a techos y paredes se realizará como mínimo en dos puntos de la caja, mediante tornillo y tacos o tiros spit de acero, para lo cual deberán ir provistas de taladros en el fondo de las mismas. Para conseguir una buena estanqueidad y protección contra la corrosión del punto de anclaje, se utilizarán arandelas de nylon en los tornillos y tiros spit.

Las cajas para instalación empotrada en techos o paredes serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica y a los agentes corrosivos, que no ardan, ni se deformen con el calor. Deberán ir provistas de una pestaña que contornee la boca de la caja y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulen una vez empotradas. Estarán provistas de rebajes, en toda su superficie lateral, para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas de las cajas circulares irán roscadas y las de las cajas rectangulares o cuadradas con tornillos.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables, una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo, cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.2.8 MEDICIONES A REALIZAR

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo completado el instalador las pruebas preliminares de rodaje y regulación, el Instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en este apartado y siguientes.

Se efectuarán, como mínimo, las pruebas y mediciones que se indican a continuación, reservándose la Dirección de Obra el derecho de exigir mediciones y pruebas adicionales según las características concretas y necesidades de las distintas instalaciones, de acuerdo a ITE.06. Corresponderá a la Dirección de Obra decidir, para cada caso, si las pruebas se realizan sobre la totalidad de equipos o por muestreo.

Será competencia exclusiva del instalador realizar todas las mediciones y pruebas que se incluyan en el documento denominado PROTOCOLO DE PRUEBAS que, en su momento, entregará la Dirección de Obra.

En este documento se reflejará, para cada prueba y según proceda para cada caso, lo siguiente:

- Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora, fecha de realización y firma.

Este protocolo de pruebas no sustituye, en modo alguno, a otros documentos de pruebas y mediciones que deban prepararse según la reglamentación vigente, así como certificados u homologaciones de los equipos instalados.

Asimismo, será responsabilidad del instalador verificar todas las mediciones realizadas y secuencias de funcionamiento con el instalador del sistema de control centralizado, con independencia de que ello se indique o no, de forma expresa, en los Documentos de Proyecto.

La prestación de energía, agua y combustible necesarios, tanto para la realización de las pruebas, como para la simulación de las condiciones nominales necesarias, será competencia exclusiva del Instalador, salvo que se indique expresamente lo contrario en el contrato.

A. EFICIENCIAS EN EQUIPOS RIGORÍFICOS

Previo al comienzo de las pruebas cada equipo deberá estar completamente limpio e identificado y deberá contar con todas las placas requeridas por el MIE, según lo indicado en los correspondientes apartados de este Pliego de Condiciones. Se comprobarán las cargas de aceite y refrigerante, asimismo, se comprobarán enclavamientos con detectores de flujo y bombas.

Se realizarán, por cada equipo frigorífico, las siguientes mediciones:

- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Temperaturas agua entrada y salida enfriador.
- Temperaturas de entrada y salida del condensador, agua o aire (según equipo).
- Presiones de evaporador y condensador para cada circuito.
- Tensión de funcionamiento y potencia absorbida en bornes para cada circuito frigorífico y total.
- Caudales de agua en evaporador (previando los manguitos de medida para colocación de caudalímetro y/o válvula de medición de caudal). Pérdida de carga a través del evaporador y validación con la gráfica de Fabricante.
- Caudales de aire o agua en condensador (s/ equipo). En el caso de equipos de condensación por agua, el procedimiento será idéntico al utilizado para el evaporador.
- Comprobación de tarado de todos los elementos de seguridad y verificación de ajuste de los puntos de consigna según proyecto.

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en ITE.04.11., se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como de condensador. Estas mediciones deben efectuarse tanto en temporada de verano como en temporada de invierno. Este apartado es de aplicación a los equipos que a continuación se indican, con las limitaciones y características propias de cada uno de ellos.

- Grupos frigoríficos de todo tipo.
- Equipos de ciclo reversible, bomba de calor, de todo tipo.
- Equipos frigoríficos especiales para salas de ordenadores.
- Torres de refrigeración

B. EFICIENCIAS EN EQUIPOS CALORÍFICOS

Previo al comienzo de las pruebas, cada equipo deberá estar completamente limpio e identificado y deberá contar con todas las placas requeridas por el MIE, según lo indicado en los correspondiente apartados de este pliego de condiciones. Se comprobará el funcionamiento de la instalación de suministro de combustible. Asimismo, se comprobarán enclavamientos con detectores de flujo y bombas, así como aislamiento de calderas.

Se realizarán, por cada caldera, las siguientes mediciones:

- Temperatura ambiente en sala de máquinas (C) y temperatura exterior.
- Caudal de agua (m³ /h) (previando los manguitos de medida para colocación de caudalímetro y/o válvula de medición de caudal).
- Temperatura de entrada y salida agua caliente.
- Temperatura de salida de humos (C).
- Índice opacimétrico (Escala Bacharach).
- Contenido de CO₂ en humos (% con analizador Orsat).
- Porcentaje de CO y pérdidas de calor por chimenea.
- Comprobación de funcionamiento del quemador. Tensión de funcionamiento y potencia absorbida.

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en IT.IC.22.4., se redactará el correspondiente protocolo, determinando el rendimiento de cada caldera, calor sensible perdido en chimenea y calidad de combustión. Estas mediciones deben efectuarse en temporada de invierno.

C. MEDIDAS DE CONSUMOS

Tensión de funcionamiento y potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación. Donde proceda, se indicará el térmico instalado y su regulación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento tenga un control de capacidad, ya sea por etapas o del tipo proporcional, la potencia absorbida se realizará, como mínimo, al 100, 75, 50 y 25% de la máxima nominal.

D. MEDIDAS ELÉCTRICAS

Las mediciones se realizan con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal y máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada equipo se realizarán durante las pruebas y tomas de datos particulares de cada uno.

En el protocolo de mediciones se indicarán, además, las comprobaciones realizadas con relación al siguiente equipamiento, anotándose los resultados obtenidos:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos (mecánicos, eléctricos y a través del sistema de control)

E. MEDIDAS DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES AMBIENTE

Para cada edificio concreto se determinarán las medidas a realizar. Estas medidas deben efectuarse en temporada de invierno, temporada de verano y época intermedia. Como mínimo, se efectuará lo siguiente:

- 1 Medida por fachada y planta.
- 1 Medida en cada zona interior (zonas diferentes) por planta.
- 1 Medida de condiciones exteriores.

F. MEDIDAS ACÚSTICAS DE VIBRACIÓN

Se efectuarán, como mínimo, las siguientes:

- Una medición con instalación parada en cada uno de los puntos indicados en el punto I.C.-56 G), salas de máquinas y cuartos técnicos de todo tipo.
- Una medición con toda la instalación en marcha en los mismos puntos.
- Mediciones en exterior según se requiera.

G. NÚMERO DE MEDICIONES

Las mediciones indicadas en los apartados anteriores son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra realizar otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional. La forma de realizar las mediciones será según especifique la Dirección de Obra para cada caso concreto, debiendo estar de acuerdo con la norma ASHRAE y/o normativa UNE aplicable.

Estas pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la PROPIEDAD y aquellas personas que la Dirección de Obra determine.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir los tipos de aparatos e instrumentación que, por sus características, considera más adecuados para la realización de las distintas pruebas y mediciones. Será responsabilidad exclusiva del instalador y por tanto queda plenamente incluido en su trabajo, el suministro y empleo de cualquier tipo de aparato que le pueda ser solicitado por la Dirección Facultativa.

En ningún caso, deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, debiendo servir las mediciones para el contraste de éstos.

H. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS

Los resultados obtenidos en las pruebas serán presentados en el Documento de PROTOCOLO DE PRUEBAS dentro de los quince días siguientes a la realización de las mismas. La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar todas aquellas pruebas que considere conveniente y exigir nuevas comprobaciones.

La cuantificación de estos resultados será, salvo que se especifique lo contrario en otro Documento del Proyecto, la siguiente:

- Medidas de temperatura y humedad ambientales.

Las indicadas en la memoria, para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de +1°C en temperatura seca y +10% en humedad relativa.

- Medidas de temperatura de fluidos.

Las indicadas en las tablas de características con las siguientes desviaciones admisibles:

- Agua caliente: +3,0 °C.
- Agua fría: +1,0°C.
- Aire caliente: +3,0°C.

- Aire frío: +1,5°C
- Medidas cuantitativas de fluidos.

Las indicadas en las tablas de características con una desviación máxima del +10%.

- Medidas acústicas y de vibración.

Dentro de los márgenes que según uso se indican en IT.IC.02.5 y Reglamentación local aplicable.

I. VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS

Antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones y pruebas de comprobación efectuadas con anterioridad a la recepción provisional serán realizadas, como mínimo, dos veces. Una en verano, con condiciones exteriores similares a las máximas estivales indicadas en la memoria y otra en invierno con las mínimas consideradas. La realización de estos trabajos será competencia exclusiva del Instalador, quien completará los correspondientes protocolos de pruebas, según proceda.

Estas mediciones se efectuarán conjuntamente con el servicio de mantenimiento del edificio o responsable de la PROPIEDAD, debiendo notificar previamente a la Dirección de Obra la realización de las mismas.

5.2.9 RECEPCIONES DE OBRA

A. RECPECIÓN PROVISIONAL

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador y completadas las verificaciones a satisfacción por la Dirección de Obra, todo ello acorde a la normativa vigente, el instalador deberá presentar la siguiente documentación:

- Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía.

- Protocolo de pruebas (original y copia).
- Manual de instrucciones (original y copia).
- Libro oficial de mantenimiento.
- Proyecto actualizado (original y copia), tal y como se describe en ITE.07. y en el apartado del presupuesto denominado suministro de información.
- Esquemas de principio y control, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.

Una vez contrastada la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de Instalador y PROPIEDAD. Es facultad de la Dirección de Obra adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia en el funcionamiento de la instalación permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso del instalador de su corrección en un plazo a determinar.

Desde el momento en que la Dirección de Obra acepte la recepción provisional, se contabilizarán los períodos de garantía establecidos, tanto de los elementos, como de su montaje. Durante este período es obligación del Instalador la reparación, reposición o modificación de cualquier defecto o anomalía, salvo los originados por uso o mantenimiento, todo ello sin ningún coste para la PROPIEDAD y programado según ésta para que no afecte al uso y explotación del edificio. Asimismo, será obligación del Instalador atender a las consultas y/o reclamaciones que la PROPIEDAD, usuario y/o Dirección de Obra puedan necesitar, comprometiéndose a acudir al edificio a efectuar cuantas comprobaciones se le solicite. Este trabajo queda plenamente incluido en el alcance de los trabajos de obra del Instalador, salvo que lo indique expresamente como excluido de su Oferta.

B. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en la instalación, el Instalador notificará a la PROPIEDAD, con quince días mínimos de antelación, el cumplimiento del período. Caso de que la PROPIEDAD no objetara ningún

punto pendiente, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y, por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado Documento.