



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

**PROYECTO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE UN
CENTRO CULTURAL / AUDITORIO EN LOGROÑO**

Autor: Carlos Antón Larrú

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2021

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título Proyecto para la Climatización de un Centro Cultural / Auditorio en Logroño en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2020/2021 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.: Carlos Antón Larrú

Fecha: 11/07/2021

Autorizada la entrega del proyecto



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 15/07/2021



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

**PROYECTO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE UN
CENTRO CULTURAL / AUDITORIO EN
LOGROÑO**

Autor: Carlos Antón Larrú

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2021

PROYECTO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL / AUDITORIO EN LOGROÑO

Autor: Antón Larrú, Carlos

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto consiste en desarrollar, estudiar y diseñar los elementos que componen los sistemas necesarios para la climatización de un centro cultural en Logroño teniendo en cuenta las condiciones exteriores y regulatorias del entorno en el que se encuentra el edificio.

Se incluye en el desarrollo del proyecto todo el material necesario para la implementación de su climatización. De esta manera, el proyecto trata de aportar luz sobre los equipos, planos, aspectos regulatorios, presupuesto y demás aspectos necesarios para la materialización del proyecto en un desarrollo real.

En línea con el punto anterior se han tenido en cuenta para el cálculo y diseño de todos los aspectos relacionados con el trabajo las condiciones climatológicas propias del lugar, así como la orientación de las salas a climatizar, el tamaño de las salas y la ocupación que éstas últimas iban a tener. Todos estos aspectos, así como la manera en la que han sido implementados se desarrollarán más adelante en esta memoria.

En cuanto al edificio, se trata de un centro cultural que consta de un sótano, una planta baja y una primera y segunda planta. El centro cultural se caracteriza por tener varias salas de estudio, talleres, salones de proyección, bibliotecas y demás estancias que variarán en superficie y capacidad de alojar personas, lo que se deberá tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos para encontrar el objetivo de climatización.

Analizando el edificio más en detalle para entender mejor el proyecto, se puede observar como en el sótano se deberán climatizar un total de 7 salas, siendo éste un espacio principalmente dedicado para la estancia de niños. En el piso bajo las salas a climatizar suman un total de 10, siendo un espacio especialmente enfocado en alojar salas de estudio. El piso 1 se empleará en alojar principalmente salas de lectura y se destinará cierto espacio a depósitos. Se deberán climatizar un total de 14 salas en esta planta. En último lugar, la planta 2 alojará algún despacho, así como alguna sala de lectura y de reuniones. Se deberán climatizar un total de 8 salas.

Como primeros pasos para el desarrollo del proyecto se deben calcular las condiciones extremas de climatización a las que se verán sometidas las salas durante distintos períodos a lo largo del año. De esta manera, se deberán tener en cuenta varios factores que afectan al calor total que se debe satisfacer para climatizar una estancia.

Como punto de partida se toman como condiciones más desfavorables en cuanto a clima los momentos del año de verano e invierno, siendo por consiguiente estos momentos del año en los que las instalaciones climatológicas van a ser más exigidas. Se obtienen así los momentos que resultan punto de partida para nuestro estudio.

Las condiciones interiores que se buscan en las estancias vienen definidas por la regulación RITE, siendo para el caso de este proyecto una temperatura operativa en verano de 24°C y en invierno de 22°C, con una humedad relativa en ambos casos del 50%.

Una vez conocidas las condiciones finales a las que se pretende climatizar las salas, se procede al cálculo de las cargas que deberán soportar los equipos para ser capaces de alcanzar los requisitos de climatización. En este apartado se deberá prestar especial atención a la orientación de las salas, así como al momento del verano más desfavorable y la hora del día en la que la sala está más expuesta a recibir más (en el caso del verano) o menos (en el caso del invierno) aportación de calor por parte del exterior. En este sentido, los rayos de sol no inciden de la misma manera ni con la misma dirección en unos momentos del día que en otros, al igual que sucede con los meses. Se deben detectar para cuáles momentos y horas del año se obtienen las condiciones más extremas de climatización con el objetivo de escoger los equipos de tal manera que siempre sean capaces de satisfacer las necesidades de climatización. Otro punto importante a la hora de tener en cuenta el calor total a climatizar de las salas es la superficie a climatizar, así como el número estimado de personas que van a residir a la vez en la estancia. Esto debe ser así, ya que una sala de menor superficie que otra que albergue un número elevado de personas verá su carga total de climatización aumentada, ya que las personas aportan calor a la sala.

Se deberán tener en cuenta también cómo afectan los distintos materiales de los que están hechas cada una de las salas. De esta manera, una sala con exposición directa a los rayos del sol y que está hecha de cristal tendrá una carga mayor que una sala que se encuentre en el sótano y no reciba calor solar. En este sentido se deberán tener en cuenta también la transmisión de calor que se produce entre salas situadas juntas entre sí, ya que se producirá transferencia de calor en función de los materiales de los que esté hecha cada sala. Una vez

tenidos en cuenta todos estos aspectos se puede proceder a la elección de los equipos que permitan satisfacer las demandas de carga de climatización.

Una vez conocidos los equipos se debe proceder a la elección de generar tanto el frío como el calor que harán posible la climatización de nuestro edificio. En el caso de refrigeración se emplearán plantas de refrigeración, y en el caso de calefacción se hará a través de calderas. En estos equipos se generará el calor o frío necesario para abastecer la climatización de nuestro centro, que luego será distribuido mediante una red de conductos y tuberías desde su origen a cada una de las estancias. Para el cálculo de esta red de tuberías y conductos se deberán tener en cuenta los planos del edificio, así como los caudales de diseño que permitan que llegue suficiente “caudal climatizador” a cada una de las salas. Dichos cálculos y planos se detallarán más adelante en esta memoria.

La selección de qué equipos atienden a qué sala se ha realizado aplicando un criterio en función de la superficie y la carga total que debían atender. De esta manera para las salas más grandes se han diseñado climatizadores específicos, mientras que para las de menor tamaño estarán atendidas por fan-coils.

Los equipos estarán alimentados por la red de tuberías que se ha descrito anteriormente, teniendo en cuenta que el caudal de climatización estará canalizado a través de una serie de conductos verticales que permitirán transportar el frío o el calor a cada uno de los puntos del edificio. El cálculo y diseño de tuberías se ha realizado teniendo en cuenta el recorrido más desfavorable que tendrá que soportar el caudal que recorra las tuberías. De esta manera se ha ajustado paulatinamente las dimensiones de las tuberías en función de las necesidades de caudal, pérdidas y velocidad máximas permitidas.

En cuanto al diseño de los conductos que transportarán el aire a las distintas regiones del edificio, se han diseñado con una premisa similar a las tuberías, diseñando siempre para el recorrido menos favorable. En cada sala se han instalado también difusores en función del caudal de aire que se necesite para climatizar la sala. Del mismo modo, en cada sala se han instalado una serie de rejillas que permiten recoger el aire para retornarlo a los climatizadores. Estos conductos se han diseñado teniendo en cuenta la normativa RITE, que limita el ruido máximo generado en el transporte de los caudales a 50 dB.

Con todo lo expuesto anteriormente el proyecto tiene un presupuesto final de 365.913,94 €.

PROJECT FOR THE AIR CONDITIONING OF A CULTURAL CENTER / AUDITORIUM IN LOGROÑO (SPAIN)

Author: Antón Larrú, Carlos

Principal: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Institution: ICAI - Comillas Pontifical University

PROJECT SUMMARY

The objective of this project is to develop, study and design the elements that make up the necessary systems for the air conditioning of a cultural center in Logroño taking into account the external and regulatory conditions of the environment in which the building is located.

The development of the project includes all the necessary material for the implementation of its air conditioning. In this way, the project tries to shed light on the equipment, plans, regulatory aspects, budget and other aspects necessary for the materialization of the project in a real development.

In line with the previous point, the calculation and design of all aspects related to the work have taken into account the climatic conditions of the place, as well as the orientation of the rooms to be air-conditioned, the size of the rooms and the occupation that these were going to have. All these aspects, as well as the way in which they have been implemented, will be developed later in this report.

As for the building itself, it is a cultural center with a basement, a first floor and a first and second floor. Our cultural center is characterized by having several study rooms, workshops, screening rooms, libraries and other rooms that will vary in surface and capacity to accommodate people, which should be taken into account when making the calculations to find the air conditioning target.

Analyzing the building in more detail to better understand the project, it can be seen how in the basement a total of 7 rooms should be air-conditioned, this being a space mainly dedicated to the stay of children. On the first floor the rooms to be air-conditioned total 10, being a space especially focused on housing study rooms. The first floor will be used mainly to house reading rooms and some space will be used for storage. A total of 14 rooms on this floor will be air-conditioned. Lastly, floor 2 will house some office space, as well as some reading and meeting rooms. A total of 8 rooms will be air-conditioned.

As a first step in the development of the project, the extreme air conditioning conditions to which the rooms will be subjected during different periods throughout the year must be calculated. In this way, several factors affecting the total heat that must be satisfied to air-condition a room must be taken into account.

As a starting point, the most unfavorable conditions in terms of climate are taken as the summer and winter times of the year, being consequently these times of the year in which the climatic installations are going to be more demanding. Thus, we obtain the times that are the starting point for our study.

The interior conditions that are sought in the rooms are defined by the RITE regulation, being for the case of this project an operating temperature in summer of 24°C and in winter of 22°C, with a relative humidity in both cases of 50%.

Once the final conditions at which the rooms are to be air-conditioned are known, we proceed to the calculation of the loads that the equipment must support in order to be able to meet the air-conditioning requirements. In this section, special attention should be paid to the orientation of the rooms, as well as the most unfavorable time of the summer and the time of the day when the room is more exposed to receive more (in the case of summer) or less (in the case of winter) heat input from the outside. In this sense, the sun's rays do not strike in the same way or with the same direction at some times of the day as at others, as is the case with the months. It should be detected for what times and hours of the year are obtained the most extreme conditions of air conditioning in order to choose the equipment so that they are always able to meet the needs of air conditioning. Another important point when taking into account the total heat to air-condition the rooms is the surface to be air-conditioned, as well as the estimated number of people who will reside at the same time in the room. This must be so, since a room with a smaller surface area than another that houses a large number of people will see its total air conditioning load increased, since people bring heat to the room.

Consideration should also be given to how the different materials that each of the rooms are made of affect the load. Thus, a room with direct exposure to the sun's rays and made of glass will have a higher load than a room in the basement that does not receive solar heat. In this sense, the heat transfer that occurs between rooms located next to each other should also

be taken into account, since heat transfer will occur depending on the materials of which each room is made. Once all these aspects have been taken into account, it is possible to proceed to the selection of the equipment that will satisfy the air conditioning load demands.

Once known the equipment should proceed to the choice of generating both cold and heat that will make possible the air conditioning of our building. In the case of cooling, refrigeration plants will be used, and in the case of heating it will be done through boilers. In these equipments the heat or cold necessary to supply the air conditioning of our center will be generated, which will then be distributed through a network of ducts and pipes from its origin to each of the rooms. For the calculation of this network of pipes and ducts must take into account the plans of the building, as well as the design flow rates that allow sufficient "air conditioning flow" to reach each of the rooms. These calculations and drawings will be detailed later in this report.

The selection of which equipment is to serve which room was made by applying a criterion based on the surface area and the total load to be served. Thus, specific air conditioners have been designed for the larger rooms, while smaller rooms will be served by fan-coil units.

The equipment will be fed by the piping network described above, taking into account that the air conditioning flow will be channeled through a series of vertical ducts that will transport the cold or heat to each of the points of the building. The calculation and design of pipes has been made taking into account the most unfavorable route that will have to support the flow through the pipes. In this way, the dimensions of the pipes have been gradually adjusted according to the needs of flow, losses and maximum allowed speed.

As for the design of the ducts that will transport the air to the different regions of the building, they have been designed with a similar premise to the pipes, always designing for the least favorable route. Diffusers have also been installed in each room depending on the air flow required to air-condition the room. Similarly, a series of grilles have been installed in each room to collect the air to return it to the air conditioners. These ducts have been designed taking into account the RITE regulations, which limit the maximum noise generated in the transport of air flows to 50 dB.

With all the above mentioned, the project has a final budget of 365.913,94 €

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción.....	16
1.1 Motivación del proyecto	16
1.2 Normativa de cumplimiento	16
1.3 Descripción del edificio	18
1.4 Condiciones Exteriores	18
1.5 Condiciones Interiores	20
1.6 Coeficientes de transmisión	20
1.7 Cargas Internas	21
1.8 Ventilación.....	21
Capítulo 2. Cálculo de Cargas.....	22
2.1 Introducción al cálculo de cargas.....	22
2.2 Cargas en Verano.....	22
2.2.1 Cargas por Transmisión	23
2.2.2 Cargas por Radiación.....	24
2.2.3 Cargas Debidas a los Ocupantes.....	24
2.2.4 Cargas debidas a los Equipos.....	24
2.2.5 Cargas por Ventilación.....	25
2.2.6 Resultados del Cálculo de Cargas de Verano	25
2.3 Cálculo Cargas Invierno	28
2.3.1 Detalle del Cálculo de cargas de Invierno	28
2.3.2 Resultados del cálculo de cargas de invierno.....	29
Capítulo 3. Cálculo de Equipos y Tuberías.....	33
3.1 Cálculo de Climatizadores	33
3.2 Cálculo de Calderas	34
3.3 Cálculo de Equipos de Refrigeración	34
3.4 Cálculo de Tuberías	34
3.5 Cálculo de Conductos	35
3.6 Cálculo de Difusores.....	36
3.7 Cálculo de Rejillas	38
3.8 Cálculo de Bombas	39
Capítulo 4. Anexos.....	40

4.1	Cálculo de cargas de verano	40
4.1.1	Sótano	40
4.1.2	Bajo	47
4.1.3	Planta 1	57
4.1.4	Planta 2	71
4.2	Cálculo de cargas de Invierno	79
4.2.1	Sótano	79
4.2.2	Bajo	83
4.2.3	Planta 1	88
4.2.4	Planta 2	95
4.3	Cálculo de Tuberías	100
4.3.1	Agua fría fan-coils	100
4.3.2	Agua Caliente fan-coils	105
4.3.3	Agua fría Climatizadores	110
4.3.4	Agua Caliente Climatizadores	112
4.4	Cálculo de Conductos	114
4.4.1	Conductos de Impulsión	114
4.4.2	Conductos de Retorno	118
4.5	Cálculo De Conductos	122
4.6	Diagrama Cálculo De Climatizadores	124
4.7	Catálogos	125
4.7.1	Difusores	125
4.7.2	Rejillas	127
4.7.3	Calderas	128
4.7.4	Equipos Frigoríficos	129
4.7.5	Fancoils y Climatizadores	130
4.8	Planos	132
4.9	Presupuesto	143
4.10	Pliego de condiciones técnicas	147

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La motivación principal del proyecto consiste en profundizar en el estudio, desarrollo y diseño de aquellos elementos que componen los sistemas necesarios para la climatización de un centro cultural. Se pretende con el proyecto entender además todos los aspectos regulatorios y ahondar en los detalles del proceso de diseño de la climatización de un centro cultural.

Para tal objetivo, se ha incluido en el desarrollo del proyecto todo el material y cálculos necesarios para la implementación de su climatización. Se tratarán varios aspectos diversos, tales como el estudio de planos, cálculos de cargas, diseño de conductos y tuberías, que suponen varios puntos de estudio que hacen del proyecto un espacio profundo de aprendizaje.

1.2 NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO

La normativa que se aplicará a este proyecto se detalla a continuación y hace referencia a la revisión por parte del estado español del antiguo Reglamento de Instalaciones Térmica en los Edificios (RITE). El Consejo de Ministros del 20 de julio de 2007 aprobó el Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. El Real Decreto ha sido elaborado conjuntamente por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio juntamente con el Ministerio de la Vivienda.

El nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía. La normativa queda contemplada en los siguientes puntos:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE 29/08/2007).
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE 28/02/2008)
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 11/12/2009)
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 12/02/2010)
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 25/05/2010)
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre (BOE 18/03/2010)
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 13/04/2013)
- Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 05/09/2013)
- Nota aclaratoria sobre la aplicación del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, para aquellas instalaciones térmicas de edificios en ejecución en el momento de entrada en vigor del citado Real Decreto

- Versión consolidada del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios

Se deberá tener en cuenta la normativa establecida en el Código Técnico de la Edificación, promulgado en marzo de 2006.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un centro cultural/auditorio en Logroño, que goza de un sótano, una planta baja y una primera y segunda planta. Nuestro centro cultural se caracteriza por tener varias salas de estudio, talleres, salones de proyección, bibliotecas y demás estancias que variarán en superficie y capacidad de alojar personas, lo que se deberá tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos para encontrar el objetivo de climatización.

Analizando el edificio más en detalle para entender mejor el proyecto, se puede observar como en el sótano se deberán climatizar un total de 7 salas, siendo éste un espacio principalmente dedicado para la estancia de niños. En el piso bajo las salas a climatizar suman un total de 10, siendo un espacio especialmente enfocado en alojar salas de estudio. El piso 1 se empleará principalmente para salas de lectura y se destinará cierto espacio a depósitos. Se deberán climatizar un total de 14 salas en esta planta. En último lugar, la planta 2 alojará algún despacho, así como alguna sala de lectura y de reuniones. Se deberán climatizar un total de 8 salas.

1.4 CONDICIONES EXTERIORES

Antes de comenzar el cálculo de cargas que deberán satisfacer los equipos que permitirán climatizar nuestro edificio se deben tener en cuenta las condiciones exteriores en las que se encuentra nuestro centro cultural, ya que afectarán de manera directa a nuestros cálculos. En el caso de nuestro estudio se tomarán las condiciones exteriores relativas a Logroño dada su similitud en cuanto a condiciones con nuestro caso de estudio.

Se trata de un edificio de Pública Concurrencia y por lo tanto, según la norma UNE 100.014 se establecen los siguientes niveles porcentuales para el cálculo de las condiciones exteriores de diseño en el proyecto:

Invierno: 97,5%

Verano: 2,5%

Según la norma UNE 100.001-2001 y tomando como localidad Logroño dada la proximidad de la instalación con la misma, tomaremos los siguientes datos para el cálculo:

Latitud	40° 28`N
Longitud	3° 34`W
Altitud sobre el nivel del mar	595 m.
<u>Régimen de Calefacción</u>	
Nivel percentil	97,5 %
Temperatura seca extrema de calefacción	-3,7°C
<u>Régimen de Refrigeración</u>	
Nivel percentil	2,5 %
Temperatura seca extrema de refrigeración	35 °C
Temperatura Húmeda coincidente de refrigeración	20,8 °C
Oscilación media diaria (UNE 100.001-85)	15,8
Intensidad y dirección de los vientos dominantes	4,4 m/s N

Tabla 1: Condiciones Exteriores

Según la Norma Básica de la Edificación NBE CT-79 en su Artículo 14° se establece la temperatura del terreno para la localidad en la que se encuentra situado el edificio de 6 °C.

1.5 CONDICIONES INTERIORES

Se establecen a continuación las condiciones interiores que se pretenden mantener en el edificio gracias al sistema de climatización adoptado.

Las condiciones interiores son las indicadas por el RITE en su Instrucción Técnica ITE 02.2 “Condiciones Interiores”:

- Verano:
 - Temperatura seca: 24 °C
 - Humedad relativa: 50%
- Invierno:
 - Temperatura seca: 22 °C
 - Humedad relativa: 50%

1.6 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

Se detallan a continuación los coeficientes que se deberán tener en cuenta para los cálculos de cargas y que influirán en función del material del que esté compuesto la sala en el calor total que se deberá satisfacer para su climatización:

CRISTALES	3 kcal/h.m ² .°C
MUROS EXTERIORES	0,29 kcal/h.m ² .°C
TABIQUES	1,2 kcal/h.m ² .°C
TEJADOS	0,29 kcal/h.m ² .°C
SUELOS INTERIORES	1,1 kcal/h.m ² .°C
SUELOS EXTERIORES	1,1 kcal/h.m ² .°C
TECHOS	2,02 kcal/h.m ² .°C

PUERTAS	2 kcal/h.m ² .°C
COEFICIENTE DE FACTOR SOLAR PARA CRISTAL	0,5

Tabla 2: Coeficientes de Transmisión

1.7 CARGAS INTERNAS

En este apartado se detallan para las condiciones y el cálculo de cargas de verano los parámetros adicionales que se deberán tener en cuenta para el desarrollo de los cálculos:

ALUMBRADO (W/m ²)	20
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25
APLICACIONES (W)	20

Tabla 3: Cargas Internas

1.8 VENTILACIÓN

En cuanto a los parámetros de ventilación, y atendiendo a la normativa RITE se deben climatizar las salas con una calidad IDA2, lo que supone un caudal de ventilación de 45 m³/h por persona o lo que es lo mismo, 12,5 l/s por persona.

Capítulo 2. CÁLCULO DE CARGAS

2.1 INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE CARGAS

Una vez se han descrito las condiciones en las que va a tener lugar el desarrollo del proyecto se procede ahora al cálculo concreto de cargas que nos serán de utilidad para determinar qué equipos son los que debemos implementar para la climatización de nuestro edificio.

En este apartado se calcularán las cargas más desfavorables tanto para invierno como para verano, siendo para cada estación del año necesarias ciertas particularidades que trataremos de especificar a continuación.

En primer lugar, las cargas de verano se verán influenciadas por agentes externos e internos. Los primeros consisten en el calor radiante proveniente del exterior y que influirá en las salas dependiendo también del material del que estas estén constituidas. Por otro lado, se tendrán en cuenta los agentes internos que influyen en el calor total de las salas, tales como las personas que habitan las salas, los equipos que se encuentren en su interior o cualquier otro factor que genere calor interno en la sala.

Por el contrario, en el cálculo de cargas de invierno se prescindirán de las condiciones que aporten calor interno, ya que nuestro objetivo es encontrar tanto para verano como para invierno la situación más desfavorable posible. De esta manera, al excluir el calor aportado por los agentes internos, logramos la situación más desfavorable de cara al invierno.

2.2 CARGAS EN VERANO

Como ya se ha comentado se procede a continuación a detallar los cálculos de cargas de verano donde influirán tanto agentes internos como externos. Ambos deberán ser tenidos en cuenta para la obtención de la situación más desfavorable de nuestro edificio.

2.2.1 CARGAS POR TRANSMISIÓN

Este tipo de cargas tienen lugar cuando dos salas se encuentran a distintas temperaturas. En nuestro caso las salas que no estén climatizadas en un primer momento se encontrarán robando calor a aquellas que sí lo estén, por lo que se debe tener este aspecto en cuenta a la hora de climatizar nuestras salas. Para el cálculo de estas cargas se emplean distintas fórmulas en función de cada situación. En términos generales se empleará la siguiente fórmula:

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

Ecuación 1: Cargas Transmisión

Siendo:

- Q: Carga de transmisión.
- S: Área en contacto con zona en diferencia de temperatura.
- K: Coeficiente de transmisión.
- ΔT : Incremento de temperatura.

Si la superficie en contacto se trata de techos o muros exteriores, la fórmula anterior requiere de un ajuste para ser aplicable, resultando la siguiente fórmula:

$$\Delta T = a + \Delta T_{es} + b * \frac{R_s}{R_m} * (\Delta T_{em} - \Delta T_{es})$$

Ecuación 2: Cargas Transmisión Muros y Techos Exteriores

Siendo:

- ΔT = Incremento de temperatura.
- a = Factor de corrección.
- ΔT_{es} = Incremento de temperatura a la sombra.
- ΔT_{em} = Incremento de temperatura al sol.
- b = Factor de color.
- R_s = Radiación solar máxima.
- R_m = Radiación solar mínima.

2.2.2 CARGAS POR RADIACIÓN

Este tipo de cargas vienen causadas por la incidencia de los rayos solares directamente sobre el edificio. En función de la superficie sobre la que incidan supondrán un valor de carga determinado. Obtenemos el valor de la carga con la siguiente ecuación:

$$Q_{rad} = R * S * FGS$$

Ecuación 3: Carga Radiación

Siendo:

- Q_{rad} = Carga de radiación.
- R = Factor unitario de radiación solar.
- S = Área que recibe la radiación.
- FGS = Factor de ganancia solar.

2.2.3 CARGAS DEBIDAS A LOS OCUPANTES

En este apartado se detallarán el método de cálculo empleado para calcular el aporte a la carga total que supone el que las salas estén habitadas.

$$Q = N * Q_p$$

Ecuación 4: Carga Debida a los Ocupantes

Siendo:

- N = Número de habitantes de la sala.
- Q_p = Calor que produce una persona.

2.2.4 CARGAS DEBIDAS A LOS EQUIPOS

Los equipos del edificio tales como ventiladores, ordenadores, refrigeradores o cualquier otro tipo de aparato, generan un calor que debe ser tenido en cuenta en nuestros cálculos. El cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$Q = 0,86 * N * S * Falm * A * Fs$$

Ecuación 5: Cargas debidas a los equipos

Siendo:

- Q: la carga total.
- N: Potencia de iluminación.
- S: Área.
- Falm: Factor de almacenamiento.
- A: Factor de iluminación.
- Fs: Factor de simultaneidad.

2.2.5 CARGAS POR VENTILACIÓN

Por último, se deben tener en cuenta las cargas fruto de los sistemas de ventilación. La fórmula a emplear para el cálculo de estas cargas es:

$$Q = Coef * \dot{Q} * \Delta H$$

Ecuación 6: Cargas por Ventilación

Siendo:

- Q: Carga total
- Coef: 0,3/0,72 cuando se emplea la ecuación para obtener el calor sensible o latente respectivamente.
- \dot{Q} : Gasto másico de aire exterior.
- ΔH : Incremento de humedad absoluta

2.2.6 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Se adjunta a continuación una tabla resumen con el resultado de las cargas necesarias a satisfacer en función de cada sala:

Las cargas para el sótano son las siguientes:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Bebeteca	8251
Niños Centro	23021
niños se	2932
niños	7050
taller 1	2695
taller 2	7629
vestíbulo	6563

Tabla 4: Cargas del sótano

Las cargas para el piso bajo son las siguientes:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Vestíbulo	12797
Sala de Exposiciones	4890
Sala de estudio se	2984
Sala de estudio s	6542
Sala de estudio e	14224
Sala de estudio 3	7078
Sala de estudio 2	6864
Sala de estudio 1	5844

Sala de descanso	1867
Sala de descanso s	7151

Tabla 5: Cargas en el piso bajo

Las cargas en la planta 1 son:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Acceso	6538
Cabinas exteriores	494
cabinas interiores	3202
deposito exterior	508
deposito s	5762
disponible	392
lectura e	9578
lectura ne	6386
lectura se	6640
lectura so	17589
taller 1	9175
taller 2	7536
taller 3	9146
vestíbulo	16778

Tabla 6: Cargas en la planta 1

Las cargas en la planta 2 son:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
deposito exterior	4118
despacho 1	6050
despacho 2	5836
lectura exterior	3507
lectura se	6346
sala de reuniones	9157
vestíbulo exterior	1844
vestíbulo interior	9417

Tabla 7: Cargas en la planta 2

2.3 CÁLCULO CARGAS INVIERNO

Para el cálculo de las cargas de invierno, y tal y como se ha explicado en la introducción, se prescindirán de todos aquellos agentes internos que puedan colaborar en la aportación de calor a la estancia. De esta manera nos aseguramos de hallar la situación más desfavorable posible de cara al invierno.

2.3.1 DETALLE DEL CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Para el cálculo de cargas se tendrán en cuenta las orientaciones de las salas, así como su exposición a los distintos materiales, de la misma manera que se tuvieron en cuenta para el cálculo de cargas de verano. De esta manera en las cargas de invierno solo se tienen en

cuenta las cargas de transmisión, así como las generadas por el caudal de aire exterior. Las fórmulas que nos permiten calcular dichas cargas son las siguientes:

$$Q = S * K * \Delta T * fv * FR$$

Ecuación 7: Cargas invierno por transmisión

Siendo:

- Q: carga total.
- S: Área afectada.
- ΔT : Incremento de temperatura.
- fv : Factor viento
- FR : Factor de puesta a régimen

$$Q = Q_{ext} * 0,3 * \Delta T$$

Ecuación 8: Cargas invierno por caudal aire exterior

Siendo:

- Q: Carga total.
- Q_{ext} : Caudal de aire exterior.
- ΔT : Incremento de temperatura.

2.3.2 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Una vez realizados los cálculos, se muestran a continuación planta por planta los resultados obtenidos para las cargas de invierno:

Sótano:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Bebeteca	6407
Niños Centro	18611

niños se	2441
niños	6509
taller 1	2441
taller 2	7582
vestíbulo	3051

Tabla 8: Cargas Invierno Sótano

Bajo:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Vestíbulo	5797
Sala de Exposiciones	3913
Sala de estudio se	2456
Sala de estudio s	5192
Sala de estudio e	9243
Sala de estudio 3	5114
Sala de estudio 2	4460
Sala de estudio 1	3798
Sala de descanso	2440
Sala de descanso s	4277

Tabla 9: Cargas Invierno Bajo

Planta 1:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
Acceso	4142
Cabinas exteriores	402
cabinas interiores	2136
deposito exterior	305
deposito s	2715
disponible	68
lectura e	4271
lectura ne	8479
lectura se	8207
lectura so	10647
taller 1	10988
taller 2	4276
taller 3	4882
vestíbulo	7628

Tabla 10: Cargas Invierno Planta 1

Planta 2:

Sala	Calor Total (Kcal/h)
deposito exterior	1147

despacho 1	3163
despacho 2	1831
lectura exterior	1220
lectura se	5492
sala de reuniones	3214
vestíbulo exterior	2106
vestíbulo interior	4271

Tabla 11: Cargas Invierno Planta 2

Capítulo 3. CÁLCULO DE EQUIPOS Y TUBERÍAS

3.1 CÁLCULO DE CLIMATIZADORES

Se adjunta a continuación una tabla con los resultados de los cálculos de los caudales y potencias que deberán satisfacer los climatizadores que se han escogido para alimentar la climatización del edificio.

CLIMATIZADOR	CAUDAL (m ³ /h)	POT. REFRIG. (Kcal/h)	POT. CLEFAC (Kcal/h)
Niños Centro	3815,23	23462,8	19548,26
Sótano	5962,67	39539,1	30167,1
Vestíbulo + sala estudio e (Bajo)	3743,87	50596,4	18934,1
Bajo	5768,03	67142,6	36625,3
Vestíbulo + lectura so + taller 3 (planta 1)	5953,94	56737,2	27573,7
Planta 1	8608,97	75447,7	52373,3
Planta 2	5533,65	62425,7	26882,4

Tabla 12: Cálculo de Climatizadores

El material para el cálculo de los climatizadores se adjunta en los anexos, así como la explicación de los procesos para obtener los resultados mostrados en la tabla.

3.2 CÁLCULO DE CALDERAS

Al no superarse el límite que marca la regulación ITE 04.9.1 establecido en 400 kW, será suficiente con la instalación de una sola caldera. Para satisfacer una potencia total de 185 Kcal/h en invierno, se ha escogido una caldera de modelo varino, de la marca ygnis, que consta con una potencia máxima de 315 kW y cumple con las exigencias requeridas por nuestro edificio.

3.3 CÁLCULO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN

En este aspecto se debe tener en cuenta que se ha de diferenciar el cálculo respecto al de las calderas, ya que en esta situación no basta con tener en cuenta las potencias necesarias para climatizar cada sala en el momento más desfavorable. Esto es así puesto que cada sala cuenta con una orientación diferente que influirá en el resultado. De esta manera, los rayos solares no pueden incidir en la posición más desfavorable de cada sala en todas las salas al mismo tiempo, por lo que para obtener el calor total que aplica al edificio se deberá realizar un cálculo aparte. Para este cálculo se ha supuesto también que el edificio estará completo en cuanto a capacidad con 754 personas.

En este cálculo se supone el edificio como si se tratase de una sola sala y se realiza un cálculo similar al de las estancias, pero con las dimensiones del edificio entero. Con este cálculo obtenemos una potencia frigorífica necesaria de 202,514 kcal/h, para lo cual se ha optado por escoger dos equipos refrigeradores de la marca INTARCON y modelo UKV-NG-4 463, que permiten suministrar una potencia refrigeradora máxima de 105,4 kW.

3.4 CÁLCULO DE TUBERÍAS

En este apartado se procede a detallar el proceso seguido para la definición del cálculo de tuberías. Estas tuberías son las encargadas de conducir por todo el edificio el agua que alimentará la calefacción o refrigeración de los equipos de ventilación.

En este sentido se han desarrollado para cada uno de los equipos dos redes de tuberías, las de agua caliente y agua fría con sus tuberías de impulsión y de retorno. Se ha supuesto

que las pérdidas en el recorrido de impulsión y de retorno son similares. Esta red de tuberías se ha diseñado de tal manera que existe una primera red de tuberías en la cubierta del edificio donde se encuentran almacenados los climatizadores. Esto se ha diseñado así con el objetivo de no sobrepasar los decibelios permitidos en las distintas estancias, así como los niveles de vibración recomendados. Por otro lado, se han diseñado las tuberías que se encargarán de llevar a cada aparato su caudal de refrigeración/calefacción correspondiente.

Se diseñan por separado las redes de tuberías de verano e invierno, ya que su proceso de diseño es diferente, así como lo son las potencias caloríficas a las que se debe hacer frente y por lo tanto los caudales que se deben satisfacer. Esto afectará a las pérdidas de carga de las tuberías.

El proceso de cálculo de tuberías comienza calculando el caudal que albergará cada una de las tuberías. Esto se calcula dividiendo la potencia calorífica entre el incremento de temperatura, el cual se supone de 10 grados para invierno y 5 grados para verano.

En función de los caudales obtenidos y calculados para el recorrido más desfavorable (el que más pérdidas va a reflejar), se procede a la selección de los diámetros de las tuberías mediante la tabla adjunta en el anexo, con la limitación de no superar las pérdidas de carga máximas de 30mm.ca/m y la velocidad máxima de 2m/s.

El diámetro de las tuberías queda definido en los planos adjuntos, así como los cálculos de las pérdidas de carga.

3.5 CÁLCULO DE CONDUCTOS

En este apartado se detalla el proceso de cálculo de los conductos de ventilación. Estos conductos son los encargados de transportar el aire desde los climatizadores situados en la cubierta hasta cada una de las estancias. A diferencia de las tuberías, en este caso no hace falta diseñar una red de conductos diferenciada para invierno y para verano, y basta con una única red de conductos que contemple la impulsión y el retorno del aire.

Para el cálculo de conductos deberemos tener en cuenta el aire que se debe impulsar, tanto en la impulsión como en el retorno. Esto definirá las dimensiones de nuestros conductos para los difusores y las rejillas.

El proceso es similar para conductos y rejillas y comienza identificando el recorrido más desfavorable o que mayores pérdidas va a suponer en la llegada a todos los equipos. Una vez identificado dicho recorrido se debe proceder, empezando por el extremo más alejado, a ir identificando los caudales que se deberán ir sumando en cada una de las ramificaciones y que por lo tanto harán que nuestros conductos deban tener una dimensión mayor.

Una vez identificados los caudales se debe entrar en el diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares, con el fin de identificar el diámetro de nuestro conducto. Sin embargo, usaremos una tabla de conversión para transformar nuestro conducto circular en uno de sección rectangular, por elección de diseño. Se debe vigilar que la velocidad no sobrepase los 10 m/s.

Una vez dimensionado el conducto se deberá introducir cuán largo será éste, para poder calcular las pérdidas que tendrá nuestro recorrido de conductos. Así mismo y mediante una tabla de conversiones, calcularemos la longitud equivalente de nuestros conductos en función de si los tramos que estamos dimensionando son codos o son reducciones. Las pérdidas de carga se han diseñado para que no sean superiores a 0,08 mm.c.a/m.

3.6 CÁLCULO DE DIFUSORES

En este apartado se detalla el proceso de cálculo de los difusores. Los difusores son los aparatos empleados para la distribución del aire que cargan los conductos desde los climatizadores a cada una de las estancias. Se deben instalar de tal manera que exista entre un difusor y otro un mínimo de 2,5 metros y el caudal que soportan se calcula en función del número de difusores con los que cuenta una estancia y el número de difusores con los que cuenta ésta última.

A la hora de escoger los difusores se deberá tener en consideración la normativa, por la cual no está permitido sobrepasar una potencia sonora de 50 dB. Asumiendo además una

altura de techos de 3m aproximadamente y 3m/s de velocidad en el cuello del difusor se procede a la selección de los difusores que se adjuntan en los anexos. Se han escogido climatizadores de la marca TROX. Por simplicidad de diseño se ha escogido un mismo difusor general que puede soportar un caudal de 470 m³/h y se ha variado el número de ellos por sala. Esto se ha hecho así en términos generales salvo para aquellas salas que tenían necesidad de un caudal alto y por el tamaño de la sala no permitían separar los climatizadores más de 2,5 metros. Se adjunta a continuación una tabla con los climatizadores escogidos para cada zona del edificio.

ZONA	CAUDAL DEL DIFUSOR (m³/h)	Nº DE DIFUSORES	POTENCIA SONORA (dB)
Niños Centro	470	10	36
Sótano	470	16	36
Vestíbulo + sala estudio e (Bajo)	470	16	36
Bajo	470	16	36
Vestíbulo + lectura so + taller 3 (planta 1)	470	22	36
Planta 1	470/1140	20/5	36/23
Planta 2	470/1140	19/3	36/23

Tabla Elección Difusores

3.7 CÁLCULO DE REJILLAS

En este apartado se detalla el proceso del cálculo de rejillas, que en planteamiento es similar al cálculo de los difusores, en tanto que se debe cumplir con la regulación que limita la potencia sonora máxima admisible a 50 dB.

Las rejillas son aquellos elementos que recogen el aire que conduce de vuelta a los climatizadores el aire por los conductos de retorno. Al igual que con los difusores, el número a instalar dependerá de la cantidad de aire de cada sala.

Se han escogido rejillas de la marca TROX, y al igual que en el caso de los difusores se han tratado de escoger rejillas lo más similares posibles. En aquellos casos que por incompatibilidad con el diseño del edificio no se ha podido se ha optado por escoger rejillas algo más grandes que soportasen un caudal mayor. Se detallan a continuación las rejillas que se han escogido para cada sala:

ZONA	CAUDAL DE LA REJILLA (m ³ /h)	Nº DE REJILLAS	POTENCIA SONORA (dB)
Niños Centro	400	7	34
Sótano	400	13	34
Vestíbulo + sala estudio e (Bajo)	400	10	34
Bajo	400	17	34
Vestíbulo + lectura so + taller 3 (planta 1)	400	12	34
Planta 1	400/800	22/4	34/39

Planta 2	400/800	20/3	34/39
----------	---------	------	-------

3.8 CÁLCULO DE BOMBAS

En este apartado se detallan las bombas que se emplearán para la climatización de nuestro edificio. Se deberán tener en cuenta los recorridos tanto de impulsión como de retorno. Para cada red de tuberías deberá instalarse su bomba correspondiente, además de una bomba de emergencia para cada una de las redes de tuberías, en caso de que una falle. Se tienen con esto un total de 8 bombas que se detallan a continuación:

	Caudal (m ³ /h)	Pérdidas (m.c.a)
Climatizadores (fría)	64	2,61
Climatizadores (caliente)	20	1,64
Fan-Coils (fría)	54	7,89
Fan-Coils (caliente)	40	7,86

Tabla 16: Cálculo de bombas

Capítulo 4. ANEXOS

4.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

4.1.1 SÓTANO

Bebeteca

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL										27 de junio de 2021	
Planta: Sótano			Zona: Bebeteca								
DIMENSIONES: X = 66,00 m ²						HORA SOLAR: 15		LOGROÑO			
CONCEPTO SUPERFICIE GAN. SOLAR O DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h						MES: JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES		BS		BH	
NORTE Cristal m ² x 41 x 0,50						Exteriores		31,6		20,2	
NE Cristal m ² x 41 x 0,50						Interiores		24,0		17,0	
ESTE Cristal m ² x 41 x 0,50						DIFERENCIA		7,6		1,1	
SE Cristal m ² x 41 x 0,50						CALOR LATENTE					
SUR Cristal m ² x 82 x 0,50						Infiltración		m ³ /h x 1,1		x 0,72	
SO Cristal m ² x 399 x 0,50						Personas		21		Personas x 38	
OESTE Cristal m ² x 459 x 0,50						Aplicaciones				798	
NO Cristal m ² x 211 x 0,50						SUBTOTAL 798					
Claraboya m ² x 546 x 0,50						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		80	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CONDICIONES		BS		BH	
NORTE Pared m ² x 3,3 x 0,29						Aire Ext.		945,00		m ³ /h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NE Pared m ² x 5,0 x 0,29						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 992					
ESTE Pared m ² x 6,1 x 0,29						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 5.772					
SE Pared 97,48 m ² x 10,6 x 0,29						CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Pared m ² x 12,8 x 0,29						Sensible		945,00		m ³ /h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO Pared m ² x 12,2 x 0,29						Latente		945,00		m ³ /h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
OESTE Pared m ² x 9,5 x 0,29						SUBTOTAL 2.479					
NO Pared m ² x 4,4 x 0,29						GRAN CALOR TOTAL 8.251					
Tejado-Sol m ² x 16,1 x 0,29						A.D.P.					
Tejado-Sombra m ² x 2,2 x 0,29						FACTOR CALOR SENSIBLE		4.779		Efec. Sens. Local = 0,83	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						5.772		Efec. Total Local			
Total Cristal m ² x 7,6 x 3,00						ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC m ² x 3,8 x 1,20						ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC m ² x 3,8 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo m ² x 3,8 x 1,10						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Suelo exterior m ² x 7,6 x 1,10						CALDAJAL DE AIRE M ³ /H		4.779		Sensible Local = 1.562	
Puertas m ² x 7,6 x 2,00						0,3 X		10,2		ΔT	
Infiltración m ³ /h x 7,6 x 0,30						Observaciones:					
CALOR INTERNO						Nº DE O.T.:					
Personas 21 Personas x 57						CALCULADO POR:					
Alumbrado 1.320 Watos x 0,86 x 1,25						SUBTOTAL 4.051					
Aplicaciones, etc. 1.320 x 0,86						COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 405					
Potencia x						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.456					
Ganancias Adicionales x						Aire Exterior 945,00 m ³ /h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3 323					
SUBTOTAL 4.051						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.779					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 405											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.456											
Aire Exterior 945,00 m ³ /h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3 323											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.779											

Taller 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:			Taller 1			
DIMENSIONES:		X = 16,00 m2			HORA SOLAR:		15		LOGROÑO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Exteriores		31,6		20,2	
NE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		DIFERENCIA		7,6		50	
SE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 82 x 0,50		Infiltración		m3/h x 1,1 x		0,72	
SO		Cristal		m2 x 399 x 0,50		Personas		8 Personas x		38	
OESTE		Cristal		m2 x 459 x 0,50		Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 211 x 0,50		SUBTOTAL				304	
		Claraboya		m2 x 546 x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				334	
NORTE		Pared		m2 x 3,3 x 0,29		Aire Ext.		360,00 m3/h x 1,1 x		0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 5,0 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				378	
ESTE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.751	
SE		Pared		m2 x 10,6 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x 12,8 x 0,29		Sensible		360,00 m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		698	
SO		Pared		m2 x 12,2 x 0,29		Latente		360,00 m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72		247	
OESTE		Pared		m2 x 9,5 x 0,29		SUBTOTAL				944	
NO		Pared		48,00 m2 x 4,4 x 0,29						61	
		Tejado-Sol		m2 x 16,1 x 0,29		GRAN CALOR TOTAL				2.695	
		Tejado-Sombra		m2 x 2,2 x 0,29		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.373		Efec. Sens. Local = 0,78	
Total Cristal		m2 x 7,6 x 3,00				Efec. Total Local		1.751			
Tabiques LNC		m2 x 3,8 x 1,20				ADP Indicado=				°C	
Techo LNC		m2 x 3,8 x 2,02				ADP Seleccionado=		12		°C	
Suelo		m2 x 3,8 x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior		m2 x 7,6 x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Puertas		m2 x 7,6 x 2,00				CALIDAD DE AIRE M3/H		1.373		Sensible Local = 449	
Infiltración		m3/h x 7,6 x 0,30				0,3 X		10,2		ΔT	
CALOR INTERNO				TOTALES		Observaciones:					
Personas		8 Personas x 57		456							
Alumbrado		320 Watos x 0,86 x 1,25		344							
Aplicaciones, etc.		320 x 0,86		275							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL				1.136		Nº DE O.T.:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		CALCULADO POR:					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1.250							
Aire Exterior		360,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3		123							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1.373							

Taller 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:			Taller 2			
DIMENSIONES:		X		=		42,00 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
LOGROÑO		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		EXTERIORES		31,6		20,2		35	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		INTERIORES		24,0		17,0	
NE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		DIFERENCIA		7,6		1,1	
ESTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		CALOR LATENTE		Infiltración		m3/h x 1,1 x 0,72	
SE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Personas		24		Personas x 38	
SUR		Cristal		m2 x 82 x 0,50		Aplicaciones				SUBTOTAL	
SO		Cristal		m2 x 399 x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
OESTE		Cristal		m2 x 459 x 0,50		CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.003		Aire Ext. 1.080,00 m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NO		Cristal		m2 x 211 x 0,50		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.134		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Claraboya		m2 x 546 x 0,50		TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR		Sensible 1.080,00 m3/h x 7,6 x (1-0,15 BF) x 0,3		2.093	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.003		Latente 1.080,00 m3/h x 1,1 x (1-0,15 BF) x 0,72		740	
NORTE		Pared		m2 x 3,3 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR		SUBTOTAL		2.833	
NE		Pared		m2 x 5,0 x 0,29		GRAN CALOR TOTAL		7.629			
ESTE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		A.D.P.		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.662	
SE		Pared		m2 x 10,6 x 0,29		Efec. Sens. Local		Efec. Total Local		= 0,76	
SUR		Pared		m2 x 12,8 x 0,29		ADP Indicado=		ADP Seleccionado=		12 °C	
SO		Pared		m2 x 12,2 x 0,29		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
OESTE		Pared		m2 x 9,5 x 0,29		CALDA DE AIRE M3/H		3.662		Sensible Local = 1.197	
NO		Pared		m2 x 4,4 x 0,29		Personas		24		Personas x 57	
Tejado-Sol		m2 x 16,1 x 0,29		TOTALES		ALUMBRADO		840		Wattios x 0,86 x 1,25	
Tejado-Sombra		m2 x 2,2 x 0,29		CALOR INTERNO		Aplicaciones, etc.		840		x 0,86	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR INTERNO		1.368		POTENCIA		x	
Total Cristal		m2 x 7,6 x 3,00		CALOR INTERNO		2.993		Ganancias Adicionales		x	
Tabiques LNC		m2 x 3,8 x 1,20		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292	
Techo LNC		m2 x 3,8 x 2,02		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		Aire Exterior		1.080,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3	
Suelo		m2 x 3,8 x 1,10		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.662	
Suelo exterior		m2 x 7,6 x 1,10		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.662	
Puertas		m2 x 7,6 x 2,00		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.662	
Infiltración		m3/h x 7,6 x 0,30		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.662	
CALOR INTERNO		TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		3.292		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.662	
Personas		24		Personas		x 57		1.368		Observaciones:	
Alumbrado		840		Wattios x 0,86		x 1,25		903		Nº DE O.T.:	
Aplicaciones, etc.		840		x 0,86				722		CALCULADO POR:	
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
Aire Exterior											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

Vestíbulo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021			
Planta:		Sótano			Zona:			Vestíbulo					
DIMENSIONES:		X = 97,00 m2			HORA SOLAR:		15		LOGROÑO				
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	41 x	0,50		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2		
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50		DIFERENCIA	7,6				1,1		
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,50		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,50		Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,50		Personas	10	Personas	x	38	380		
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,50		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,50		SUBTOTAL					380		
	Claraboya	m2 x	546 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL					418
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	0,29		Aire Ext.	450,00	m3/h x	1,1 x	0,15	BF x 0,72	54	
NE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					472		
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					5.382		
SE	Pared	m2 x	10,6 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	0,29		Sensible	450,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3	872			
SO	Pared	m2 x	12,2 x	0,29		Latente	450,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	308			
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	0,29		SUBTOTAL					1.181		
NO	Pared	m2 x	4,4 x	0,29		GRAN CALOR TOTAL					6.563		
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,29		A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE	4.910	Efec. Sens. Local		=	0,91		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES				Efec. Total Local					
Total Cristal	m2 x	7,6 x	3,00		ADP Indicado=				°C				
Tabiques LNC	m2 x	3,8 x	1,20		ADP Seleccionado=		12		°C				
Techo LNC	m2 x	3,8 x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Suelo	m2 x	3,8 x	1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Suelo exterior	m2 x	7,6 x	1,10		CALIDAD DE AIRE M3/H		4.910	Sensible Local		=	1.605		
Puertas	m2 x	7,6 x	2,00		Observaciones:								
Infiltración	m3/h x	7,6 x	0,30		Nº DE O.T.:								
CALOR INTERNO				TOTALES				CALCULADO POR:					
Personas	10	Personas	x	57	SUBTOTAL							4.324	
Alumbrado	1.940	Wattios x 0,86	x	1,25	COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %	
Aplicaciones, etc.		1.940	x	0,86	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							4.756	
Potencia			x		Aire Exterior		450,00	m3/h x	7,6 x	0,15	BF x 0,3	154	
Ganancias Adicionales			x		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							4.910	

Niños

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021				
Planta:		Sótano			Zona:		Niños							
DIMENSIONES:		X		=		56,00 m2				HORA SOLAR:	15			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO		LOGROÑO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2		
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			DIFERENCIA	7,6				1,1		
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,50			Personas	19	Personas	x	38	722		
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,50			Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,50			SUBTOTAL				722			
	Claraboya	m2 x	546 x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %			72		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					794		
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	0,29			Aire Ext.	855,00	m3/h x	1,1 x	0,15	BF x 0,72	103	
NE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					897		
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					4.807		
SE	Pared	m2 x	10,6 x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	0,29			Sensible	855,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.657		
SO	Pared	m2 x	12,2 x	0,29			Latente	855,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72		586		
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	0,29			SUBTOTAL				2.243			
NO	Pared	29,93 m2 x	4,4 x	0,29		38	GRAN CALOR TOTAL					7.050		
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,29			A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	3.910	Efec. Sens. Local		=	0,81		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Total Cristal	m2 x	7,6 x	3,00				ADP Indicado=							
Tabiques LNC	m2 x	3,8 x	1,20				ADP Seleccionado=	12 °C						
Techo LNC	m2 x	3,8 x	2,02				CALOR INTERNO							
Suelo	m2 x	3,8 x	1,10				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Suelo exterior	m2 x	7,6 x	1,10				CALIDAD DE AIRE M3/H	3.910	Sensible Local		=	1.278		
Puertas	m2 x	7,6 x	2,00				0,3 X		10,2	▲T				
Infiltración	m3/h x	7,6 x	0,30				Observaciones:							
CALOR INTERNO					TOTALES		Nº DE O.T.:							
Personas	19	Personas	x	57			CALCULADO POR:							
Alumbrado	1.120	Wattios x 0,86	x	1,25			SUBTOTAL					3.288		
Aplicaciones, etc.		1.120	x	0,86			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
Potencia			x				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.617		
Ganancias Adicionales			x				Aire Exterior		855,00	m3/h x	7,6 x	0,15	BF x 0,3	292
SUBTOTAL					TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.910		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					TOTALES							329		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					TOTALES							3.617		
Aire Exterior					TOTALES							292		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					TOTALES							3.910		

Niños Centro

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL							27 de junio de 2021									
Planta:		Sótano		Zona:		Niños Centro												
DIMENSIONES:		X		=		192,00 m2												
HORA SOLAR:		15				LOGROÑO												
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	41	x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35						10,3	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50						9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			DIFERENCIA	7,6								1,1	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,50			Infiltración		m3/h x	1,1	x	0,72					
SO	Cristal	m2 x	399	x	0,50			Personas	61	Personas	x	38					2.318	
OESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,50			Aplicaciones										
NO	Cristal	m2 x	211	x	0,50			SUBTOTAL										2.318
	Claraboya	m2 x	546	x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		232		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.550						
NORTE	Pared	m2 x	3,3	x	0,29			Aire Ext.	2.745,00	m3/h x	1,1	x	0,15	BF x 0,72			332	
NE	Pared	m2 x	5,0	x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.882
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										15.819
SE	Pared	m2 x	10,6	x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared	m2 x	12,8	x	0,29			Sensible	2.745,00	m3/h x	7,6	x (1- 0,15 BF)	x 0,3				5.320	
SO	Pared	m2 x	12,2	x	0,29			Latente	2.745,00	m3/h x	1,1	x (1- 0,15 BF)	x 0,72				1.882	
OESTE	Pared	m2 x	9,5	x	0,29			SUBTOTAL										7.201
NO	Pared	m2 x	4,4	x	0,29			GRAN CALOR TOTAL										23.021
	Tejado-Sol	m2 x	16,1	x	0,29			A. D. P.										
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2	x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	12.937	Efec. Sens. Local	=						0,82	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Total Cristal	m2 x	7,6	x	3,00				ADP Indicado=										
Tabiques LNC	m2 x	3,8	x	1,20				ADP Seleccionado=		12								
Techo LNC	m2 x	3,8	x	2,02				CALOR INTERNO										
Suelo	m2 x	3,8	x	1,10				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=					10,20	
Suelo exterior	m2 x	7,6	x	1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H	12.937	Sensible Local	=						4.228	
Puertas	m2 x	7,6	x	2,00				Personas	61	Personas	x	57					3.477	
Infiltración	m3/h x	7,6	x	0,30				Alumbrado	3.840	Wattios x 0,86	x	1,25					4.128	
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:											
Personas	61	Personas	x	57				Aplicaciones, etc.		3.840	x	0,86					3.302	
Alumbrado	3.840	Wattios x 0,86	x	1,25				Potencia			x							
Aplicaciones, etc.		3.840	x	0,86				Ganancias Adicionales			x							
Potencia			x					Nº DE O.T.:										
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:										
SUBTOTAL					10.907		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		1.091				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					11.998		Aire Exterior					2.745,00	m3/h x	7,6	x	0,15	BF x 0,3	939
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					12.937													

Niños SE

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:		Niños				
DIMENSIONES:		X = 19,00 m2			HORA SOLAR:		15		LOGROÑO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Exteriores		31,6		20,2	
NE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		DIFERENCIA		7,6			
SE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 82 x 0,50		Infiltración		m3/h x 1,1		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 399 x 0,50		Personas		8		Personas x 38	
OESTE		Cristal		m2 x 459 x 0,50		Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 211 x 0,50		SUBTOTAL				304	
		Claraboya		m2 x 546 x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				334	
NORTE		Pared		m2 x 3,3 x 0,29		Aire Ext.		360,00		m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 5,0 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				44	
ESTE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.988	
SE		Pared		52,30 m2 x 10,6 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x 12,8 x 0,29		Sensible		360,00		m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 12,2 x 0,29		Latente		360,00		m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 9,5 x 0,29		SUBTOTAL				698	
NO		Pared		m2 x 4,4 x 0,29		GRAN CALOR TOTAL				2.932	
		Tejado-Sol		m2 x 16,1 x 0,29		A.D.P.					
		Tejado-Sombra		m2 x 2,2 x 0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.610		Efec. Sens. Local = 0,81	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		Efec. Total Local		1.988		=	
Total Cristal		m2 x 7,6 x 3,00				ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC		m2 x 3,8 x 1,20				ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC		m2 x 3,8 x 2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo		m2 x 3,8 x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Suelo exterior		m2 x 7,6 x 1,10				CALIDAD DE AIRE M3/H		1.610		Sensible Local = 526	
Puertas		m2 x 7,6 x 2,00				0,3 X		10,2		ΔT	
Infiltración		m3/h x 7,6 x 0,30				Observaciones:					
CALOR INTERNO				TOTALES		Nº DE O.T.:					
Personas		8 Personas x 57		456		CALCULADO POR:					
Alumbrado		380 Watos x 0,86		409							
Aplicaciones, etc.		380 x 0,86		327							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL				1.352							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1.487							
Aire Exterior		360,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3		123							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1.610							

4.1.2 BAJO

Sala de descanso S

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano		Zona:		Sala de descanso s					
DIMENSIONES:		X		=		43,00 m2				HORA SOLAR: 10	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		LOGROÑO	
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x		0,50				Exteriores	
NE		Cristal		m2 x 351 x		0,50				26,0 18,5 49 10,3	
ESTE		Cristal		m2 x 312 x		0,50				Interiores	
SE		Cristal		19,67 m2 x 351 x		0,50				24,0 17,0 50 9,2	
SUR		Cristal		m2 x 140 x		0,50				DIFERENCIA	
SO		Cristal		m2 x 45 x		0,50				2,0	
OESTE		Cristal		m2 x 45 x		0,50				CALOR LATENTE	
NO		Cristal		m2 x 45 x		0,50				Infiltración	
Claraboya		m2 x 648 x		0,50						Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										34	
										376	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										376	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										425	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										6.667	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										405,00 m3/h x 2,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
										207	
										Latente	
										405,00 m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
										278	
										SUBTOTAL	
										484	
										GRAN CALOR TOTAL	
										7.151	
										A.D.P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										6.242 Efec. Sens. Local	
										6.667 Efec. Total Local	
										= 0,94	
										ADP Indicado= °C	
										ADP Seleccionado= 12 °C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20	
										CALIDAD DE AIRE M3/H	
										6.242 Sensible Local	
										0,3 X 10,2 ΔT = 2.040	
										Observaciones:	
										Nº DE O.T.:	
										CALCULADO POR:	
										SUBTOTAL	
										5.641	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										564	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										6.205	
										Aire Exterior	
										405,00 m3/h x 2,0 x 0,15 BF x 0,3	
										36	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										6.242	

Vestíbulo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL										27 de junio de 2021		
Planta:		Sótano			Zona:		Vestíbulo							
DIMENSIONES:		X		=		192,00 m2		HORA SOLAR:		15		LOGROÑO		
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	41	x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			DIFERENCIA	7,6				1,1	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	399	x	0,50			Personas	19	Personas	x	38	722	
OESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,50			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	211	x	0,50			SUBTOTAL					722	
	Claraboya	m2 x	546	x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		% 72		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					794
NORTE	Pared	m2 x	3,3	x	0,29			Aire Ext.	855,00	m3/h x	1,1	x	0,15 BF x 0,72	103
NE	Pared	m2 x	5,0	x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					897	
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					10.554	
SE	Pared	m2 x	10,6	x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,8	x	0,29			Sensible	855,00	m3/h x	7,6 x (1-	0,15 BF) x 0,3	1.657	
SO	Pared	m2 x	12,2	x	0,29			Latente	855,00	m3/h x	1,1 x (1-	0,15 BF) x 0,72	586	
OESTE	Pared	m2 x	9,5	x	0,29			SUBTOTAL					2.243	
NO	Pared	m2 x	4,4	x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					12.797	
	Tejado-Sol	m2 x	16,1	x	0,29			A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2	x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	9.657	Efec. Sens. Local	=	0,91		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Total Cristal	m2 x	7,6	x	3,00				ADP Indicado=			°C			
Tabiques LNC	m2 x	3,8	x	1,20				ADP Seleccionado=	12		°C			
Techo LNC	m2 x	3,8	x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo	m2 x	3,8	x	1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Suelo exterior	m2 x	7,6	x	1,10				CALIDAD DE AIRE M3/H	9.657	Sensible Local	=	3.156		
Puertas	m2 x	7,6	x	2,00				Observaciones:						
Infiltración	m3/h x	7,6	x	0,30				Nº DE O.T.:						
CALOR INTERNO							TOTALES		CALCULADO POR:					
Personas	19	Personas	x	57				SUBTOTAL					8.513	
Alumbrado	3.840	Wattios x 0,86	x	1,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
Aplicaciones, etc.		3.840	x	0,86				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					9.364	
Potencia			x					Aire Exterior					855,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3	
Ganancias Adicionales			x					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					9.657	

Sala de exposiciones

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de exposiciones				
DIMENSIONES:		X		=		50,00 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
LOGROÑO		GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Exteriores		31,6		20,2	
NE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		DIFERENCIA		7,6			
SE		Cristal		21,21 m2 x 41 x 0,50		435		CALOR LATENTE			
SUR		Cristal		m2 x 82 x 0,50				Infiltración		m3/h x 1,1 x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 399 x 0,50				Personas		10 Personas x 38	
OESTE		Cristal		m2 x 459 x 0,50				Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x 211 x 0,50				SUBTOTAL		380	
		Claraboya		m2 x 546 x 0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		418		Aire Ext.		405,00 m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NORTE		Pared		m2 x 3,3 x 0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		467	
NE		Pared		m2 x 5,0 x 0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.827	
ESTE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29				CALOR AIRE EXTERIOR			
SE		Pared		m2 x 10,6 x 0,29				Sensible		405,00 m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SUR		Pared		m2 x 12,8 x 0,29				Latente		405,00 m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
SO		Pared		m2 x 12,2 x 0,29				SUBTOTAL		1.062	
OESTE		Pared		m2 x 9,5 x 0,29				GRAN CALOR TOTAL		4.890	
NO		Pared		m2 x 4,4 x 0,29				GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES	
		Tejado-Sol		m2 x 16,1 x 0,29				Total Cristal		m2 x 7,6 x 3,00	
		Tejado-Sombra		m2 x 2,2 x 0,29				Tabiques LNC		m2 x 3,8 x 1,20	
A.D.P.		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.361		Efec. Sens. Local		=		0,88	
		ADP Indicado=		3.827		Efec. Total Local				°C	
		ADP Seleccionado=		12		°C		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-		12		ADP)= 10,20	
		CALIDAD DE AIRE M3/H		3.361		Sensible Local		=		1.098	
		0,3 X		10,2		▲T					
CALOR INTERNO		TOTALES		Personas		9		Personas		x 57	
Personas		1.000		Wattios x 0,86		x		1,25		1.075	
Alumbrado		Aplicaciones, etc.		1.000		x		0,86		860	
Potencia		Ganancias Adicionales				x					
SUBTOTAL		2.929		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		293		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
3.222		Aire Exterior		405,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3		139		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		3.361	
Observaciones:		Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:							

Sala de estudio SE

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio E				
DIMENSIONES:		X		=		9,00 m2		HORA SOLAR:		9	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										LOGROÑO	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr/Kgr	
										Exteriores	
										24,5 18,2 55	
										Interiores	
										24,0 17,0 50	
										DIFERENCIA	
										0,5	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										m3/h x 1,4 x 0,72	
										Personas	
										4 Personas x 38	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										152	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										167	
										Aire Ext.	
										180,00 m3/h x 1,4 x 0,15 BF x 0,72	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										26	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										2.811	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										180,00 m3/h x 0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
										23	
										Latente	
										180,00 m3/h x 1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
										150	
										SUBTOTAL	
										173	
										GRAN CALOR TOTAL	
										2.984	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										2.617 Efec. Sens. Local	
										= 0,93	
										2.811 Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										12 °C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										24,0 - 12 ADP)=	
										10,20	
										CAUDAL DE AIRE M3/H	
										2.617 Sensible Local	
										= 855	
										0,3 X 10,2 ΔT	
										Observaciones:	
										Nº DE O.T.:	
										CALCULADO POR:	
										SUBTOTAL	
										2.375	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										2.613	
										Aire Exterior	
										180,00 m3/h x 0,5 x 0,15 BF x 0,3	
										4	

Sala de estudio E

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021		
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio E					
DIMENSIONES:		X		=		60,00 m2		HORA SOLAR: 17		LOGROÑO		
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	45 x	0,50		Exteriores	31,3	19,9	34		10,0	
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		DIFERENCIA	7,3				0,8	
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50		Personas	28	Personas	x	38	1.064	
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50		Aplicaciones						
NO	Cristal	23,23 m2 x	405 x	0,50	4.704	SUBTOTAL					1.064	
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		106
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.170	
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29		Aire Ext.	1.260,00	m3/h x	0,8	0,15	BF x 0,72	114
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.284	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					11.231	
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29		Sensible	1.260,00	m3/h x	7,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	2.345	
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29		Latente	1.260,00	m3/h x	0,8 x (1-	0,15 BF) x 0,72	648	
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29		SUBTOTAL					2.993	
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29		GRAN CALOR TOTAL					14.224	
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29								
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00		FACTOR CALOR SENSIBLE	9.947	Efec. Sens. Local	=	0,89			
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20			11.231	Efec. Total Local					
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02			ADP Indicado=				°C		
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10			ADP Seleccionado=	12			°C		
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00		44	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30			CALIDAD DE AIRE M3/H	9.947	Sensible Local	=	3.251		
						0,3 X	10,2	ΔT				
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	28	Personas	x	57	1.596							
Alumbrado	1.200	Wattios x 0,86	x	1,25	1.290							
Aplicaciones, etc.		1.200	x	0,86	1.032							
Potencia			x			Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x			CALCULADO POR:						
SUBTOTAL					8.666							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	867						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					9.533							
Aire Exterior	1.260,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3	414						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					9.947							

Sala de estudio S

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021		
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio S					
DIMENSIONES:		X		=		28,00 m2		HORA SOLAR:		9		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO LOGROÑO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		
		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Exteriores	24,5	18,2	55	10,6
NE	Cristal	m2 x	399	x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,50			DIFERENCIA	0,5			1,4
SE	Cristal	15,87 m2 x	399	x	0,50	3.166		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,4	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Personas	12	Personas	x	38
OESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	41	x	0,50			SUBTOTAL				
	Claraboya	m2 x	546	x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		46
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		502
NORTE	Pared	m2 x		x	0,29			Aire Ext.	540,00	m3/h x	1,4 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	1,7	x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	10,6	x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x		x	0,29			Sensible	540,00	m3/h x	0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	69
SO	Pared	m2 x		x	0,29			Latente	540,00	m3/h x	1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72	449
OESTE	Pared	m2 x		x	0,29			SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x		x	0,29			GRAN CALOR TOTAL				
	Tejado-Sol	m2 x	2,8	x	0,29			6.542				
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,29			A. D. P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		0,90
	Total Cristal	m2 x	0,5	x	3,00				5.443	Efec. Sens. Local	=	
	Tabiques LNC	m2 x	0,3	x	1,20				6.024	Efec. Total Local	=	
	Techo LNC	m2 x	0,3	x	2,02			ADP Indicado=				
	Suelo	m2 x	0,3	x	1,10			ADP Seleccionado= 12 °C				
	Suelo exterior	m2 x	0,5	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
	Puertas	3,00 m2 x	0,5	x	2,00	3		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)= 10,20
	Infiltración	m3/h x	0,5	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	5.443	Sensible Local	=	1.779
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:		
	Personas	12	Personas	x	57	684						
	Alumbrado	560	Wattios x 0,86	x	1,25	602						
	Aplicaciones, etc.		560	x	0,86	482						
	Potencia			x				Nº DE O.T.:				
	Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:				
SUBTOTAL								4.937				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %				494
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.431				
	Aire Exterior	540,00	m3/h x	0,5 x	0,15	BF x 0,3		12				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								5.443				

Sala de estudio 3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021					
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio 3								
DIMENSIONES:		X		=		28,00 m2		HORA SOLAR:		17					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO LOGROÑO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES					
		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,50			Exteriores		31,3	19,9	34	10,0		
NE	Cristal	m2 x	32	x	0,50			Interiores		24,0	17,0	50	9,2		
ESTE	Cristal	m2 x	32	x	0,50			DIFERENCIA		7,3			0,8		
SE	Cristal	m2 x	32	x	0,50			CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	32	x	0,50			Infiltración		m3/h x	0,8	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	306	x	0,50			Personas		10	Personas	x	38		
OESTE	Cristal	m2 x	514	x	0,50			Aplicaciones					380		
NO	Cristal	15,87 m2 x	405	x	0,50	3.214						SUBTOTAL			
	Claraboya	m2 x	233	x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		% 38			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		418			
NORTE	Pared	m2 x	5,0	x	0,29			Aire Ext.		450,00	m3/h x	0,8 x	0,15 BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					41		
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					459		
SE	Pared	m2 x	7,2	x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	11,7	x	0,29			Sensible		450,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	838		
SO	Pared	m2 x	18,3	x	0,29			Latente		450,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72	231		
OESTE	Pared	m2 x	17,8	x	0,29							SUBTOTAL			
NO	Pared	m2 x	10,6	x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					1.069		
	Tejado-Sol	m2 x	20,0	x	0,29								7.078		
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9	x	0,29			A.D.P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.550		Efec. Sens. Local = 0,92	
Total Cristal		m2 x		7,3		x 3,00				6.009		Efec. Total Local			
Tabiques LNC		m2 x		3,7		x 1,20				ADP Indicado=					
Techo LNC		m2 x		3,7		x 2,02				ADP Seleccionado=		12 °C			
Suelo		m2 x		3,7		x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior		m2 x		7,3		x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Puertas		3,00 m2 x		7,3		x 2,00		44		CALIDAD DE AIRE M3/H		5.550 Sensible Local = 1.814			
Infiltración		m3/h x		7,3		x 0,30				Observaciones:					
CALOR INTERNO								TOTALES		Nº DE O.T.:					
Personas		10		Personas		x 57		570		CALCULADO POR:					
Alumbrado		560		Wattios x 0,86		x 1,25		602							
Aplicaciones, etc.				560		x 0,86		482							
Potencia						x									
Ganancias Adicionales						x									
SUBTOTAL								4.912							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %				491			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.403							
Aire Exterior		450,00		m3/h x		7,3 x 0,15 BF x 0,3		148							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								5.550							

Sala de estudio 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio 1				
DIMENSIONES:		X		=		21,00 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		LOGROÑO	
								BS		BH	
								%HR		TR	
								Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Exteriores	31,3	19,9	34
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				DIFERENCIA	7,3		0,8
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Infiltración	m3/h x	0,8	x 0,72
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50				Personas	8	Personas	x 38
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50				Aplicaciones			
NO	Cristal	13,74 m2 x	405 x	0,50	2.782			SUBTOTAL		304	
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL		334	
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29				Aire Ext.	360,00	m3/h x	0,8 x 0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		367	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.989	
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29				Sensible	360,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29				Latente	360,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29				SUBTOTAL		855	
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29				GRAN CALOR TOTAL		5.844	
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29				A.D.P.			
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29				FACTOR CALOR SENSIBLE	4.622	Efec. Sens. Local	= 0,93
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									4.989	Efec. Total Local	
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00					ADP Indicado=			°C
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20					ADP Seleccionado=	12		°C
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12 ADP)= 10,20
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10					CAUDAL DE AIRE M3/H	4.622	Sensible Local	= 1.510
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00		44			0,3 x	10,2	ΔT	
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30					Observaciones:			
CALOR INTERNO								Nº DE O.T.:			
Personas	8	Personas	x 57		456			CALCULADO POR:			
Alumbrado	420	Wattios x 0,86	x 1,25		452						
Aplicaciones, etc.		420	x 0,86		361						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL								4.095			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4.504			
Aire Exterior	360,00	m3/h x	7,3 x 0,15 BF x 0,3					118			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.622			

Sala de descanso

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Sótano		Zona:		Sala de descanso					
DIMENSIONES:		X		=		21,00 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:	
										JULIO	
										LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
								BH		%HR	
								TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			DIFERENCIA	7,6		1,1
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,50			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x
SO	Cristal	m2 x	399	x	0,50			Personas	4	Personas	x
OESTE	Cristal	m2 x	459	x	0,50			Aplicaciones			38
NO	Cristal	m2 x	211	x	0,50			SUBTOTAL			
	Claraboya	m2 x	546	x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
								167			
NORTE	Pared	m2 x	3,3	x	0,29			Aire Ext.	180,00	m3/h x	1,1 x
NE	Pared	m2 x	5,0	x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	m2 x	6,1	x	0,29			189			
SE	Pared	m2 x	10,6	x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared	m2 x	12,8	x	0,29			1.395			
SO	Pared	m2 x	12,2	x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared	m2 x	9,5	x	0,29			Sensible	180,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3
NO	Pared	m2 x	4,4	x	0,29			Latente	180,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72
	Tejado-Sol	m2 x	16,1	x	0,29			SUBTOTAL			
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2	x	0,29			472			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		GRAN CALOR TOTAL			
								1.867			
Total Cristal						3,00		A. D. P.			
Tabiques LNC		m2 x		3,8		1,20		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.206	
Techo LNC		m2 x		3,8		2,02				Efec. Sens. Local	
Suelo		m2 x		3,8		1,10				=	
Suelo exterior		m2 x		7,6		1,10				0,86	
Puertas		m2 x		7,6		2,00				Efec. Total Local	
Infiltración		m3/h x		7,6		0,30				ADP Indicado=	
CALOR INTERNO						TOTALES		ADP Seleccionado=			
								12			
Personas						4		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Alumbrado						420		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
Aplicaciones, etc.						420		-		12	
Potencia						x		ADP)=		10,20	
Ganancias Adicionales						x		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.206	
SUBTOTAL						1.041		0,3 X		10,2	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		▲T		=	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.145		Observaciones:			
Aire Exterior						180,00		Nº DE O.T. :			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						62		CALCULADO POR:			

Sala de estudio 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021		
Planta:		Sótano			Zona:		Sala de estudio 2					
DIMENSIONES:		X		=		26,00 m2		HORA SOLAR:		17		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		
										JULIO		
										LOGROÑO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		
										BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Exteriores	31,3	19,9	34	10,0
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				DIFERENCIA	7,3			0,8
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50				Personas	10	Personas	x	38
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50				Aplicaciones				380
NO	Cristal	15,29 m2 x	405 x	0,50		3.096		SUBTOTAL				
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		38
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		418
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29				Aire Ext.	450,00	m3/h x	0,8 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29				CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29				Sensible	450,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	838
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29				Latente	450,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72	231
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29				SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29				GRAN CALOR TOTAL		6.864		
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29				A. D. P.				
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29				FACTOR CALOR SENSIBLE	5.336	Efec. Sens. Local	=	0,92
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00						5.795	Efec. Total Local		
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20					ADP Indicado=				
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02					ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)= 10,20
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00		44			CAUDAL DE AIRE M3/H	5.336	Sensible Local	=	1.744
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30					Observaciones:				
CALOR INTERNO												
Personas	10	Personas	x	57		570		Nº DE O.T.:				
Alumbrado	520	Wattios x 0,86	x	1,25		559		CALCULADO POR:				
Aplicaciones, etc.		520	x	0,86		447						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						4.716						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						472						
Aire Exterior	450,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3	148						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.336						

4.1.3 PLANTA 1

Vestíbulo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:		Vestíbulo				
DIMENSIONES:		X		=		250,00 m2					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 15	
										MES: JULIO	
										LOGROÑO	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr/Kgr	
										Exteriores 31,6 20,2 35 10,3	
										Interiores 24,0 17,0 50 9,2	
										DIFERENCIA 7,6 1,1	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración m3/h x 1,1 x 0,72	
										Personas 25 Personas x 38 950	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL 950	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 95	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.045	
										Aire Ext. 1.125,00 m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72 136	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 1.181	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 13.827	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible 1.125,00 m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3 2.180	
										Latente 1.125,00 m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72 771	
										SUBTOTAL 2.951	
										GRAN CALOR TOTAL 16.778	
										A.D.P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE 12.646 Efec. Sens. Local = 0,91	
										ADP Indicado= °C	
										ADP Seleccionado= 12 °C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20	
										CALIDAD DE AIRE M3/H 12.646 Sensible Local = 4.133	
										0,3 X 10,2 ΔT	
										Observaciones:	
										Nº DE O.T.:	
										CALCULADO POR:	
										SUBTOTAL 11.146	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 1.115	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 12.261	
										Aire Exterior 1.125,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3 385	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 12.646	

Taller 3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:			Taller 3			
DIMENSIONES:		X = 33,00 m2			HORA SOLAR:		17		LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JUNIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	64 x	0,50		Exteriores	30,7	19,9	36		10,3
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		DIFERENCIA	6,7				1,1
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	280 x	0,50		Personas	16	Personas	x	38	608
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50		Aplicaciones					
NO	Cristal	17,23 m2 x	424 x	0,50	3.653	SUBTOTAL					
	Claraboya	m2 x	262 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		61	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					669
NORTE	Pared	m2 x	4,0 x	0,29		Aire Ext.	720,00	m3/h x	1,1 x	0,15	BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	5,1 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					84
ESTE	Pared	m2 x	5,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					7.440
SE	Pared	m2 x	6,2 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x	10,7 x	0,29		Sensible	720,00	m3/h x	6,7 x (1- 0,15 BF) x 0,3	1.230	
SO	Pared	m2 x	17,3 x	0,29		Latente	720,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	476	
OESTE	Pared	m2 x	16,8 x	0,29		SUBTOTAL					1.706
NO	Pared	m2 x	9,6 x	0,29		GRAN CALOR TOTAL					9.146
	Tejado-Sol	m2 x	19,0 x	0,29		A. D. P.					
	Tejado-Sombra	m2 x	2,9 x	0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE	6.687	Efec. Sens. Local	=	0,90	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		7.440	Efec. Total Local			
Total Cristal	m2 x	6,7 x	3,00			ADP Indicado=					
Tabiques LNC	m2 x	3,4 x	1,20			ADP Seleccionado= 12 °C					
Techo LNC	m2 x	3,4 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo	m2 x	3,4 x	1,10			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=
Suelo exterior	m2 x	6,7 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H		6.687	Sensible Local	=	2.185
Puertas	3,00 m2 x	6,7 x	2,00		40	Observaciones:					
Infiltración	m3/h x	6,7 x	0,30			Nº DE O.T. :					
CALOR INTERNO					TOTALES	CALCULADO POR:					
Personas	16	Personas	x	57	912						
Alumbrado	660	Wattios x 0,86	x	1,25	710						
Aplicaciones, etc.		660	x	0,86	568						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL					5.882						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					6.470						
Aire Exterior	720,00	m3/h x	6,7 x	0,15	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					6.687						

Taller 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:			Taller 2			
DIMENSIONES:		X = 33,00 m2			HORA SOLAR:		17		LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JUNIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x 64	x 0,50		Exteriores	30,7	19,9	36		10,3	
NE	Cristal	m2 x 32	x 0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x 32	x 0,50		DIFERENCIA	6,7				1,1	
SE	Cristal	m2 x 32	x 0,50		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x 32	x 0,50		Infiltración	m3/h x 1,1	x 0,72				
SO	Cristal	m2 x 280	x 0,50		Personas	9	Personas	x 38		342	
OESTE	Cristal	m2 x 514	x 0,50		Aplicaciones						
NO	Cristal	17,23 m2 x 424	x 0,50	3.653	SUBTOTAL					342	
	Claraboya	m2 x 262	x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	34
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					376	
NORTE	Pared	m2 x 4,0	x 0,29		Aire Ext.	405,00	m3/h x 1,1	x 0,15	BF x 0,72	47	
NE	Pared	m2 x 5,1	x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					423	
ESTE	Pared	m2 x 5,1	x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					6.576	
SE	Pared	m2 x 6,2	x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x 10,7	x 0,29		Sensible	405,00	m3/h x 6,7 x (1- 0,15 BF)	x 0,3		692	
SO	Pared	m2 x 17,3	x 0,29		Latente	405,00	m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF)	x 0,72		268	
OESTE	Pared	m2 x 16,8	x 0,29		SUBTOTAL					960	
NO	Pared	m2 x 9,6	x 0,29		GRAN CALOR TOTAL					7.536	
	Tejado-Sol	m2 x 19,0	x 0,29								
	Tejado-Sombra	m2 x 2,9	x 0,29								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	m2 x 6,7	x 3,00			FACTOR CALOR SENSIBLE	6.153	Efec. Sens. Local	=		0,94	
Tabiques LNC	m2 x 3,4	x 1,20				6.576	Efec. Total Local	=			
Techo LNC	m2 x 3,4	x 2,02			ADP Indicado=						
Suelo	m2 x 3,4	x 1,10			ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior	m2 x 6,7	x 1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	3,00 m2 x 6,7	x 2,00		40	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración	m3/h x 6,7	x 0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	6.153	Sensible Local	=		2.011	
CALOR INTERNO				TOTALES							
Personas	9	Personas	x 57	513	Observaciones:						
Alumbrado	660	Wattios x 0,86	x 1,25	710							
Aplicaciones, etc.		660	x 0,86	568							
Potencia			x		Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x		CALCULADO POR:						
SUBTOTAL				5.483							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	548						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				6.031							
Aire Exterior	405,00	m3/h x 6,7	x 0,15	BF x 0,3	122						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				6.153							

Taller 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:			Taller 1			
DIMENSIONES:		X = 25,00 m2			HORA SOLAR:		10		LOGROÑO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Exteriores		26,0		18,5	
NE		Cristal		m2 x 351 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 312 x 0,50		DIFERENCIA		2,0		50	
SE		Cristal		15,00 m2 x 351 x 0,50		CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 140 x 0,50		Infiltración		m3/h x 1,1		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Personas		31		Personas x 38	
OESTE		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 45 x 0,50		SUBTOTAL				1.178	
		Claraboya		m2 x 648 x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.296	
NORTE		Pared		m2 x x 0,29		Aire Ext.		1.395,00		m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 12,2 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.465	
ESTE		Pared		m2 x 15,6 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				7.508	
SE		Pared		m2 x 10,0 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x x 0,29		Sensible		1.395,00		m3/h x 2,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x x 0,29		Latente		1.395,00		m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x x 0,29		SUBTOTAL				1.668	
NO		Pared		m2 x x 0,29		GRAN CALOR TOTAL				9.175	
		Tejado-Sol		m2 x 3,3 x 0,29		A.D.P.					
		Tejado-Sombra		m2 x x 0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE		6.043		Efec. Sens. Local = 0,80	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		Efec. Total Local		7.508		=	
Total Cristal		m2 x 2,0 x 3,00				ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC		m2 x 1,0 x 1,20				ADP Seleccionado=		12		°C	
Techo LNC		m2 x 1,0 x 2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo		m2 x 1,0 x 1,10				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Suelo exterior		m2 x 2,0 x 1,10				CALIDAD DE AIRE M3/H		6.043		Sensible Local = 1.975	
Puertas		3,00 m2 x 2,0 x 2,00		12		Observaciones:					
Infiltración		m3/h x 2,0 x 0,30				Nº DE O.T.:					
CALOR INTERNO				TOTALES		CALCULADO POR:					
Personas		31 Personas x 57		1.767							
Alumbrado		500 Watos x 0,86 x 1,25		538							
Aplicaciones, etc.		500 x 0,86		430							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL				5.380							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				5.918							
Aire Exterior		1.395,00 m3/h x 2,0 x 0,15 BF x 0,3		126							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				6.043							

Lectura SO

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:			Lectura SO			
DIMENSIONES:		X = 136,00 m2			HORA SOLAR:		10		LOGROÑO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Exteriores		26,0		18,5	
NE		Cristal		m2 x 351 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 312 x 0,50		DIFERENCIA		2,0			
SE		Cristal		34,98 m2 x 351 x 0,50		CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 140 x 0,50		Infiltración		m3/h x 1,1		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Personas		30		Personas x 38	
OESTE		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 45 x 0,50		SUBTOTAL				1.140	
		Claraboya		m2 x 648 x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.254	
NORTE		Pared		m2 x x 0,29		Aire Ext.		1.350,00		m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 12,2 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.417	
ESTE		Pared		m2 x 15,6 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				15.975	
SE		Pared		m2 x 10,0 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x x 0,29		Sensible		1.350,00		m3/h x 2,0 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x x 0,29		Latente		1.350,00		m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x x 0,29		SUBTOTAL				1.614	
NO		Pared		m2 x x 0,29		GRAN CALOR TOTAL				17.589	
Tejado-Sol		m2 x 3,3 x 0,29									
Tejado-Sombra		m2 x x 0,29									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		m2 x 2,0 x 3,00				FACTOR CALOR SENSIBLE		14.558		Efec. Sens. Local = 0,91	
Tabiques LNC		m2 x 1,0 x 1,20						15.975		Efec. Total Local	
Techo LNC		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		3,00 m2 x 2,0 x 2,00		12		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x 2,0 x 0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		14.558		Sensible Local = 4.757	
								0,3 X		10,2 ΔT	
CALOR INTERNO				TOTALES		Observaciones:					
Personas		30		Personas x 57							
Alumbrado		2.720		Wattios x 0,86 x 1,25							
Aplicaciones, etc.				2.720 x 0,86							
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL				13.124		Nº DE O.T.:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		CALCULADO POR:					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				14.436							
Aire Exterior		1.350,00		m3/h x 2,0 x 0,15 BF x 0,3						122	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				14.558							

Lectura NE

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:		Lectura NE				
DIMENSIONES:		X		=		29,00 m2				HORA SOLAR:	17
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO		LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50		Exteriores	31,3	19,9	34		10,0
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		DIFERENCIA	7,3				0,8
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50		Personas	22	Personas	x	38	836
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50		Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	405 x	0,50		SUBTOTAL					836
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					920
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29		Aire Ext.	990,00	m3/h x	0,8 x	0,15 BF x 0,72	90
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.010
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					4.034
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29		Sensible	990,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3		1.843
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29		Latente	990,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		509
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29		SUBTOTAL					2.352
NO	Pared	11,22 m2 x	10,6 x	0,29	34	GRAN CALOR TOTAL					6.386
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29		A.D.P.					
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.025	Efec. Sens. Local	=		0,75
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		4.034	Efec. Total Local			
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00			ADP Indicado=					
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20			ADP Seleccionado=					
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02			12 °C					
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00	44		24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30			CALIDAD DE AIRE M3/H					
CALOR INTERNO					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M3/H	3.025	Sensible Local	=		988
Personas	22	Personas	x	57	1.254	Observaciones:					
Alumbrado	580	Wattios x 0,86	x	1,25	624						
Aplicaciones, etc.		580	x	0,86	499						
Potencia			x			Nº DE O.T.:					
Ganancias Adicionales			x			CALCULADO POR:					
SUBTOTAL					2.454						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	245					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.699						
Aire Exterior	990,00	m3/h x	7,3 x	0,15 BF x 0,3	325						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.025						

Lectura E

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL							27 de junio de 2021		
Planta:		Planta 1			Zona:		Lectura E				
DIMENSIONES:		X		=		44,00 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR	
NORTE		Cristal		m2 x 45 x 0,50		Exteriores		31,3		19,9	
NE		Cristal		m2 x 32 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 32 x 0,50		DIFERENCIA		7,3		0,8	
SE		Cristal		m2 x 32 x 0,50		CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 32 x 0,50		Infiltración		m3/h x 0,8		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 306 x 0,50		Personas		14		Personas x 38	
OESTE		Cristal		m2 x 514 x 0,50		Aplicaciones					
NO		Cristal		19,90 m2 x 405 x 0,50		4.030		SUBTOTAL		532	
Claraboya		m2 x 233 x 0,50						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		585					
NORTE		Pared		m2 x 5,0 x 0,29		Aire Ext.		630,00		m3/h x 0,8 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		642			
ESTE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		8.081			
SE		Pared		m2 x 7,2 x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x 11,7 x 0,29		Sensible		630,00		m3/h x 7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 18,3 x 0,29		Latente		630,00		m3/h x 0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 17,8 x 0,29		SUBTOTAL		1.497			
NO		Pared		m2 x 10,6 x 0,29		GRAN CALOR TOTAL		9.578			
Tejado-Sol		m2 x 20,0 x 0,29									
Tejado-Sombra		m2 x 3,9 x 0,29									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A. D. P.							
Total Cristal		m2 x 7,3 x 3,00		FACTOR CALOR SENSIBLE		7.439		Efec. Sens. Local		= 0,92	
Tabiques LNC		m2 x 3,7 x 1,20				8.081		Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x 3,7 x 2,02						ADP Indicado=			
Suelo		m2 x 3,7 x 1,10						ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x 7,3 x 1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		3,00 m2 x 7,3 x 2,00		44		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x 7,3 x 0,30				CALIDAD DE AIRE M3/H		7.439		Sensible Local = 2.431	
CALOR INTERNO		TOTALES		Observaciones:							
Personas		14 Personas x 57		798							
Alumbrado		880 Watos x 0,86 x 1,25		946							
Aplicaciones, etc.		880 x 0,86		757							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL		6.575									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		657							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		7.232									
Aire Exterior		630,00 m3/h x 7,3 x 0,15 BF x 0,3		207							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		7.439									

Disponible

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL							27 de junio de 2021					
Planta:		Planta 1			Zona:		Disponible							
DIMENSIONES:		X = 8,00 m2			HORA SOLAR:		15		LOGROÑO					
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 41		x 0,50		Exteriores		31,6		20,2		35		10,3
NE	Cristal	m2 x 41		x 0,50		Interiores		24,0		17,0		50		9,2
ESTE	Cristal	m2 x 41		x 0,50		DIFERENCIA		7,6						1,1
SE	Cristal	m2 x 41		x 0,50		CALOR LATENTE								
SUR	Cristal	m2 x 82		x 0,50		Infiltración		m3/h x 1,1		x 0,72				
SO	Cristal	m2 x 399		x 0,50		Personas		Personas		x 38				
OESTE	Cristal	m2 x 459		x 0,50		Aplicaciones								
NO	Cristal	m2 x 211		x 0,50		SUBTOTAL								
	Claraboya	m2 x 546		x 0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								
NORTE	Pared	m2 x 3,3		x 0,29		Aire Ext.		m3/h x 1,1		x 0,15		BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x 5,0		x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								
ESTE	Pared	m2 x 6,1		x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						392		
SE	Pared	m2 x 10,6		x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR	Pared	m2 x 12,8		x 0,29		Sensible		m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF)		x 0,3				
SO	Pared	m2 x 12,2		x 0,29		Latente		m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF)		x 0,72				
OESTE	Pared	m2 x 9,5		x 0,29		SUBTOTAL								
NO	Pared	m2 x 4,4		x 0,29		GRAN CALOR TOTAL						392		
	Tejado-Sol	m2 x 16,1		x 0,29										
	Tejado-Sombra	m2 x 2,2		x 0,29										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		A.D.P.								
Total Cristal		m2 x 7,6		x 3,00		FACTOR CALOR SENSIBLE		392		Efec. Sens. Local		=		1,00
Tabiques LNC		m2 x 3,8		x 1,20				392		Efec. Total Local				
Techo LNC		m2 x 3,8		x 2,02				ADP Indicado=				°C		
Suelo		m2 x 3,8		x 1,10				ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo exterior		m2 x 7,6		x 1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas	3,00	m2 x 7,6		x 2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-		12		ADP)= 10,20
Infiltración		m3/h x 7,6		x 0,30		CALIDAD DE AIRE M3/H		392		Sensible Local		=		128
CALOR INTERNO				TOTALES		Observaciones:								
Personas		Personas		x 57										
Alumbrado	160	Wattios x 0,86		x 1,25										
Aplicaciones, etc.		160		x 0,86										
Potencia				x										
Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL				356		Nº DE O.T.:								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		CALCULADO POR:								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				392										
Aire Exterior		m3/h x 7,6		x 0,15		BF x 0,3								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				392										

Depósito S

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:		Deposito S				
DIMENSIONES:		X		=		41,00 m2		HORA SOLAR:		10	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JUNIO LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Exteriores		25,4 18,5 52 10,6	
NE	Cristal	m2 x	95 x	0,50				Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	303 x	0,50				DIFERENCIA		1,4 1,4	
SE	Cristal	19,20 m2 x	316 x	0,50		3.034		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	111 x	0,50				Infiltración		m3/h x 1,4 x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Personas		4 Personas x 38 152	
OESTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	45 x	0,50				SUBTOTAL		152	
	Claraboya	m2 x	670 x	0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 15	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 167			
NORTE	Pared	m2 x	x	0,29				Aire Ext.		180,00 m3/h x 1,4 x 0,15 BF x 0,72 26	
NE	Pared	m2 x	11,2 x	0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 193			
ESTE	Pared	m2 x	14,6 x	0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 5.547			
SE	Pared	m2 x	9,0 x	0,29				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	x	0,29				Sensible		180,00 m3/h x 1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3 64	
SO	Pared	m2 x	x	0,29				Latente		180,00 m3/h x 1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72 150	
OESTE	Pared	m2 x	x	0,29				SUBTOTAL		214	
NO	Pared	m2 x	x	0,29				GRAN CALOR TOTAL 5.762			
	Tejado-Sol	m2 x	2,3 x	0,29							
	Tejado-Sombra	m2 x	x	0,29							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x		1,4 x		3,00		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.354 Efec. Sens. Local = 0,97	
Tabiques LNC		m2 x		0,7 x		1,20		5.547 Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x		0,7 x		2,02		ADP Indicado=			
Suelo		m2 x		0,7 x		1,10		ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x		1,4 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		3,00 m2 x		1,4 x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x		1,4 x		0,30		CALIDAD DE AIRE M3/H		5.354 Sensible Local = 1.750	
Personas		4 Personas		x		57		Observaciones:			
Alumbrado		820 Watos x 0,86		x		1,25					
Aplicaciones, etc.		820 x		0,86		705					
Potencia				x				Nº DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:			
SUBTOTAL						4.857					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		486			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.343					
Aire Exterior		180,00 m3/h x		1,4 x		0,15 BF x 0,3		11			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.354					

Cabinas Exteriores

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021			
Planta:		Planta 1			Zona:		Cabinas Exteriores						
DIMENSIONES:		X		=		4,70 m2					HORA SOLAR:	15	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO		LOGROÑO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			DIFERENCIA	7,6				1,1	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,50			Personas	1	Personas	x	38	38	
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,50			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,50			SUBTOTAL					38	
	Claraboya	m2 x	546 x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		4
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					42	
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	0,29			Aire Ext.	45,00	m3/h x	1,1	x	0,15 BF x 0,72	5
NE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					47	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					376	
SE	Pared	m2 x	10,6 x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	0,29			Sensible	45,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		87	
SO	Pared	m2 x	12,2 x	0,29			Latente	45,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72		31	
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	0,29			SUBTOTAL					118	
NO	Pared	m2 x	4,4 x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					494	
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,29			A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	328	Efec. Sens. Local	=		0,87	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		376	Efec. Total Local				
Total Cristal	m2 x	7,6 x	3,00				ADP Indicado=					°C	
Tabiques LNC	m2 x	3,8 x	1,20				ADP Seleccionado=	12				°C	
Techo LNC	m2 x	3,8 x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo	m2 x	3,8 x	1,10				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Suelo exterior	m2 x	7,6 x	1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H	328	Sensible Local	=		107	
Puertas	3,00 m2 x	7,6 x	2,00			46	0,3 X	10,2	▲T				
Infiltración	m3/h x	7,6 x	0,30				Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES	Nº DE O.T.:						
Personas	1	Personas	x	57		57	CALCULADO POR:						
Alumbrado	94	Wattios x 0,86	x	1,25		101							
Aplicaciones, etc.		94	x	0,86		81							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						285							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						313							
Aire Exterior	45,00	m3/h x	7,6 x	0,15	BF x 0,3	15							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						328							

Depósito Exterior

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:			Depósito exterior			
DIMENSIONES:		X = 4,70 m2			HORA SOLAR:		17		LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JUNIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x 64 x	0,50		Exteriores	30,7	19,9	36		10,3	
NE	Cristal	m2 x 32 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x 32 x	0,50		DIFERENCIA	6,7				1,1	
SE	Cristal	m2 x 32 x	0,50		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x 32 x	0,50		Infiltración	m3/h x 1,1	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x 280 x	0,50		Personas	1	Personas	x	38	38	
OESTE	Cristal	m2 x 514 x	0,50		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x 424 x	0,50		SUBTOTAL					38	
	Claraboya	m2 x 262 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	4
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						42
NORTE	Pared	m2 x 4,0 x	0,29		Aire Ext.	45,00	m3/h x 1,1	x 0,15	BF x 0,72	5	
NE	Pared	m2 x 5,1 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						47
ESTE	Pared	m2 x 5,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						402
SE	Pared	m2 x 6,2 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x 10,7 x	0,29		Sensible	45,00	m3/h x 6,7 x (1- 0,15 BF)	x 0,3		77	
SO	Pared	m2 x 17,3 x	0,29		Latente	45,00	m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF)	x 0,72		30	
OESTE	Pared	m2 x 16,8 x	0,29		SUBTOTAL					107	
NO	Pared	11,22 m2 x 9,6 x	0,29	31	GRAN CALOR TOTAL						508
	Tejado-Sol	m2 x 19,0 x	0,29		A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x 2,9 x	0,29		FACTOR CALOR SENSIBLE	354	Efec. Sens. Local	=		0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		402	Efec. Total Local				
Total Cristal	m2 x 6,7 x	3,00			ADP Indicado=					°C	
Tabiques LNC	m2 x 3,4 x	1,20			ADP Seleccionado=	12				°C	
Techo LNC	m2 x 3,4 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo	m2 x 3,4 x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Suelo exterior	m2 x 6,7 x	1,10			CALIDAD DE AIRE M3/H	354	Sensible Local	=		116	
Puertas	3,00 m2 x 6,7 x	2,00		40	0,3 X	10,2	ΔT				
Infiltración	m3/h x 6,7 x	0,30			CALOR INTERNO						
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:						
Personas	1	Personas	x	57							
Alumbrado	94	Wattios x 0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		94	x	0,86							
Potencia			x		Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x		CALCULADO POR:						
SUBTOTAL				310							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				341							
Aire Exterior	45,00	m3/h x 6,7 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				354							

Cabinas Interiores

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021			
Planta:		Planta 1			Zona:		Cabinas Interiores						
DIMENSIONES:		X		=		34,00 m2					HORA SOLAR:	15	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO		LOGROÑO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			DIFERENCIA	7,6				1,1	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,50			Personas	7	Personas	x	38	266	
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,50			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,50			SUBTOTAL					266	
	Claraboya	m2 x	546 x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		27
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					293	
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	0,29			Aire Ext.	315,00	m3/h x	1,1	x	0,15 BF x 0,72	38
NE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					331	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.376	
SE	Pared	m2 x	10,6 x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	0,29			Sensible	315,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3		610	
SO	Pared	m2 x	12,2 x	0,29			Latente	315,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72		216	
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	0,29			SUBTOTAL					826	
NO	Pared	m2 x	4,4 x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					3.202	
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,29			A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.045	Efec. Sens. Local		=	0,86	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	ADP Indicado=					°C	
Total Cristal	m2 x	7,6 x	3,00				ADP Seleccionado=		12			°C	
Tabiques LNC	m2 x	3,8 x	1,20				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Techo LNC	m2 x	3,8 x	2,02				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20
Suelo	m2 x	3,8 x	1,10				CAUDAL DE AIRE M3/H	2.045	Sensible Local		=	668	
Suelo exterior	m2 x	7,6 x	1,10				0,3 X		10,2	▲T			
Puertas	3,00 m2 x	7,6 x	2,00		46		Observaciones:						
Infiltración	m3/h x	7,6 x	0,30				Nº DE O.T.:						
CALOR INTERNO						TOTALES	CALCULADO POR:						
Personas	7	Personas	x	57	399								
Alumbrado	680	Wattios x 0,86	x	1,25	731								
Aplicaciones, etc.		680	x	0,86	585								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						1.761							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.937							
Aire Exterior	315,00	m3/h x	7,6 x	0,15	BF x 0,3	108							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.045							

Acceso

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 1			Zona:		Acceso				
DIMENSIONES:		X = 40,50 m2			HORA SOLAR:		9		LOGROÑO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50		Exteriores		24,5		18,2	
NE		Cristal		m2 x 399 x 0,50		Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 459 x 0,50		DIFERENCIA		0,5		55	
SE		Cristal		19,09 m2 x 399 x 0,50		3.808				TR	
SUR		Cristal		m2 x 82 x 0,50						Gr /Kgr	
SO		Cristal		m2 x 41 x 0,50							
OESTE		Cristal		m2 x 41 x 0,50							
NO		Cristal		m2 x 41 x 0,50							
		Claraboya		m2 x 546 x 0,50							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Pared		m2 x x 0,29		Aire Ext.		180,00		m3/h x 1,4 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 1,7 x 0,29		CALOR LATENTE DEL LOCAL				26	
ESTE		Pared		m2 x 10,6 x 0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				193	
SE		Pared		m2 x 6,1 x 0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				6.365	
SUR		Pared		m2 x x 0,29		CALOR AIRE EXTERIOR					
SO		Pared		m2 x x 0,29		Sensible		180,00		m3/h x 0,5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
OESTE		Pared		m2 x x 0,29		Latente		180,00		m3/h x 1,4 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
NO		Pared		m2 x x 0,29		SUBTOTAL				173	
		Tejado-Sol		m2 x 2,8 x 0,29		GRAN CALOR TOTAL				6.538	
		Tejado-Sombra		m2 x x 0,29		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		6.171		Efec. Sens. Local = 0,97	
Total Cristal		m2 x 0,5 x 3,00				6.365		Efec. Total Local			
Tabiques LNC		m2 x 0,3 x 1,20				ADP Indicado=				°C	
Techo LNC		m2 x 0,3 x 2,02				ADP Seleccionado=		12		°C	
Suelo		m2 x 0,3 x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior		m2 x 0,5 x 1,10				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		- 12 ADP)= 10,20	
Puertas		3,00 m2 x 0,5 x 2,00		3		CALIDAD DE AIRE M3/H		6.171		Sensible Local = 2.017	
Infiltración		m3/h x 0,5 x 0,30				0,3 X		10,2		▲T	
CALOR INTERNO				TOTALES		Observaciones:					
Personas		4 Personas x 57		228		Nº DE O.T.:					
Alumbrado		810 Watos x 0,86 x 1,25		871		CALCULADO POR:					
Aplicaciones, etc.		810 x 0,86		697							
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL				5.606							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				6.167							
Aire Exterior		180,00 m3/h x 0,5 x 0,15 BF x 0,3		4							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				6.171							

4.1.4 PLANTA 2

Vestíbulo Interior

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 2			Zona:		Sala de Reuniones				
DIMENSIONES:		X		=		140,00 m2					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 15	
										MES: JULIO	
										LOGROÑO	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr/Kgr	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES	
NORTE Cristal		m2 x		41 x		0,50				Exteriores	
NE Cristal		m2 x		41 x		0,50				31,6 20,2 35 10,3	
ESTE Cristal		m2 x		41 x		0,50				Interiores	
SE Cristal		m2 x		41 x		0,50				24,0 17,0 50 9,2	
SUR Cristal		m2 x		82 x		0,50				DIFERENCIA	
SO Cristal		m2 x		399 x		0,50				7,6	
OESTE Cristal		m2 x		459 x		0,50				CALOR LATENTE	
NO Cristal		m2 x		211 x		0,50				Infiltración	
Claraboya		m2 x		546 x		0,50				Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										532	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										53	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										585	
										Aire Ext.	
										630,00 m3/h x 1,1 x 0,15 BF x 0,72	
										76	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										661	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										7.765	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										630,00 m3/h x 7,6 x (1- 0,15 BF) x 0,3	
										1.221	
										Latente	
										630,00 m3/h x 1,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	
										432	
										SUBTOTAL	
										1.653	
										GRAN CALOR TOTAL	
										9.417	
										A.D.P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										7.103 Efec. Sens. Local	
										= 0,91	
										7.765 Efec. Total Local	
										ADP Indicado= °C	
										ADP Seleccionado= 12 °C	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20	
										CALIDAD DE AIRE M3/H	
										7.103 Sensible Local	
										= 2.321	
										0,3 X 10,2 ▲T	
										Observaciones:	
										Nº DE O.T.:	
										CALCULADO POR:	
										SUBTOTAL	
										6.262	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										626	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										6.888	
										Aire Exterior	
										630,00 m3/h x 7,6 x 0,15 BF x 0,3	
										215	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										7.103	

Vestíbulo Exterior

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021			
Planta:		Planta 2			Zona:		Vestíbulo Exterior						
DIMENSIONES:		X		=		25,00 m2					HORA SOLAR:	15	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO		LOGROÑO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			DIFERENCIA	7,6				1,1	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,50			CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,50			Infiltración	m3/h x	1,1	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	399 x	0,50			Personas	3	Personas	x	38	114	
OESTE	Cristal	m2 x	459 x	0,50			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	211 x	0,50			SUBTOTAL					114	
	Claraboya	m2 x	546 x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		11
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					125	
NORTE	Pared	m2 x	3,3 x	0,29			Aire Ext.	135,00	m3/h x	1,1	x	0,15 BF x 0,72	16
NE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					141	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.490	
SE	Pared	m2 x	10,6 x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,8 x	0,29			Sensible	135,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,15 BF)	x 0,3	262	
SO	Pared	m2 x	12,2 x	0,29			Latente	135,00	m3/h x	1,1 x (1- 0,15 BF)	x 0,72	93	
OESTE	Pared	m2 x	9,5 x	0,29			SUBTOTAL					354	
NO	Pared	m2 x	4,4 x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					1.844	
	Tejado-Sol	m2 x	16,1 x	0,29									
	Tejado-Sombra	m2 x	2,2 x	0,29									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A. D. P.						
Total Cristal	m2 x	7,6 x	3,00			FACTOR CALOR SENSIBLE	1.349	Efec. Sens. Local	=	0,91			
Tabiques LNC	m2 x	3,8 x	1,20				1.490	Efec. Total Local					
Techo LNC	m2 x	3,8 x	2,02			ADP Indicado=				°C			
Suelo	m2 x	3,8 x	1,10			ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior	m2 x	7,6 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	3,00 m2 x	7,6 x	2,00	46		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Infiltración	m3/h x	7,6 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.349	Sensible Local	=	441			
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:						
Personas	3	Personas	x	57	171								
Alumbrado	500	Wattios x 0,86	x	1,25	538								
Aplicaciones, etc.		500	x	0,86	430								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						1.185	Nº DE O.T.:						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	CALCULADO POR:						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.303							
Aire Exterior	135,00	m3/h x	7,6 x	0,15	BF x 0,3	46							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.349							

Despacho 1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021		
Planta:		Planta 2			Zona:		Despacho 1					
DIMENSIONES:		X		=		27,00 m2		HORA SOLAR:		17		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		
										JULIO		
										LOGROÑO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		
										BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Exteriores	31,3	19,9	34	10,0
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				DIFERENCIA	7,3			0,8
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50				Personas	6	Personas	x	38
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50				Aplicaciones				228
NO	Cristal	15,58 m2 x	405 x	0,50		3.155		SUBTOTAL				
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		23
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				251
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29				Aire Ext.	270,00	m3/h x	0,8 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29				CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29				Sensible	270,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	503
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29				Latente	270,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72	139
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29				SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29				GRAN CALOR TOTAL				6.050
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29				A. D. P.				
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29				FACTOR CALOR SENSIBLE	5.134	Efec. Sens. Local	=	0,95
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			5.409	Efec. Total Local		
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00					ADP Indicado=				°C
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20					ADP Seleccionado=	12			°C
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10					▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10					CAUDAL DE AIRE M3/H	5.134	Sensible Local	=	1.678
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00		44			Observaciones:				
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30					Nº DE O.T.:				
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:				
Personas	6	Personas	x	57		342						
Alumbrado	540	Wattios x 0,86	x	1,25		581						
Aplicaciones, etc.		540	x	0,86		464						
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL						4.586						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						459						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.045						
Aire Exterior	270,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						89						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.134						

Lectura Exterior

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021				
Planta:		Planta 2			Zona:		Lectura Exterior							
DIMENSIONES:		X		=		10,00 m2					HORA SOLAR:	17	LOGROÑO	
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	45 x	0,50			Exteriores	31,3	19,9	34		10,0		
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50			Interiores	24,0	17,0	50		9,2		
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50			DIFERENCIA	7,3				0,8		
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50			CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50			Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50			Personas	4	Personas	x	38	152		
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50			Aplicaciones							
NO	Cristal	9,48 m2 x	405 x	0,50	1.920		SUBTOTAL					152		
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		15	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					167		
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29			Aire Ext.	180,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72	16	
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					183		
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.079		
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29			CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29			Sensible	180,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	335			
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29			Latente	180,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72	93			
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29			SUBTOTAL					428		
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29			GRAN CALOR TOTAL					3.507		
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29			A. D. P.							
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.896	Efec. Sens. Local	=	0,94			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		3.079	Efec. Total Local					
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00					ADP Indicado=		°C				
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20					ADP Seleccionado=	12	°C				
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H	2.896	Sensible Local	=	946				
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00	44		Observaciones:								
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30			Nº DE O.T.:								
CALOR INTERNO						TOTALES	CALCULADO POR:							
Personas	4	Personas	x	57	228		SUBTOTAL					2.579		
Alumbrado	200	Wattios x 0,86	x	1,25	215		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
Aplicaciones, etc.		200	x	0,86	172		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.837		
Potencia			x				Aire Exterior		180,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3	59
Ganancias Adicionales			x				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.896		

Despacho 2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021		
Planta:		Planta 2			Zona:			Despacho 2				
DIMENSIONES:		X = 25,00 m2			HORA SOLAR:		17		LOGROÑO			
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	45 x	0,50		Exteriores	31,3	19,9	34		10,0	
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		DIFERENCIA	7,3				0,8	
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50		Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50		Personas	6	Personas	x	38	228	
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50		Aplicaciones						
NO	Cristal	15,00 m2 x	405 x	0,50	3.038	SUBTOTAL					228	
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		23
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					251	
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29		Aire Ext.	270,00	m3/h x	0,8 x	0,15	BF x 0,72	24
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					275	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					5.195	
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29		Sensible	270,00	m3/h x	7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3		503	
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29		Latente	270,00	m3/h x	0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72		139	
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29		SUBTOTAL					641	
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29		GRAN CALOR TOTAL					5.836	
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29								
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	m2 x	7,3 x	3,00			FACTOR CALOR SENSIBLE	4.919	Efec. Sens. Local	=	0,95		
Tabiques LNC	m2 x	3,7 x	1,20				5.195	Efec. Total Local				
Techo LNC	m2 x	3,7 x	2,02			ADP Indicado=					°C	
Suelo	m2 x	3,7 x	1,10			ADP Seleccionado=					12 °C	
Suelo exterior	m2 x	7,3 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	3,00 m2 x	7,3 x	2,00	44		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración	m3/h x	7,3 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	4.919	Sensible Local	=	1.608		
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Personas	6	Personas	x	57	342							
Alumbrado	500	Wattios x 0,86	x	1,25	538							
Aplicaciones, etc.		500	x	0,86	430							
Potencia			x			Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x			CALCULADO POR:						
SUBTOTAL					4.392							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					4.831							
Aire Exterior	270,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					4.919							

Depósito Exterior

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO CULTURAL								27 de junio de 2021	
Planta:		Planta 2			Zona:		Depósito Exterior				
DIMENSIONES:		X		=		20,00 m2		HORA SOLAR:		17	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45 x	0,50				Exteriores		31,3 19,9 34 10,0	
NE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				DIFERENCIA		7,3 0,8	
SE	Cristal	m2 x	32 x	0,50				CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	32 x	0,50				Infiltración		m3/h x 0,8 x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	306 x	0,50				Personas		1 Personas x 38 38	
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,50				Aplicaciones			
NO	Cristal	13,41 m2 x	405 x	0,50		2.716		SUBTOTAL		38	
	Claraboya	m2 x	233 x	0,50				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 4	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		42	
NORTE	Pared	m2 x	5,0 x	0,29				Aire Ext.		45,00 m3/h x 0,8 x 0,15 BF x 0,72 4	
NE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		46	
ESTE	Pared	m2 x	6,1 x	0,29				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.011	
SE	Pared	m2 x	7,2 x	0,29				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	11,7 x	0,29				Sensible		45,00 m3/h x 7,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3 84	
SO	Pared	m2 x	18,3 x	0,29				Latente		45,00 m3/h x 0,8 x (1- 0,15 BF) x 0,72 23	
OESTE	Pared	m2 x	17,8 x	0,29				SUBTOTAL		107	
NO	Pared	m2 x	10,6 x	0,29				GRAN CALOR TOTAL		4.118	
	Tejado-Sol	m2 x	20,0 x	0,29							
	Tejado-Sombra	m2 x	3,9 x	0,29							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x	7,3 x	3,00				FACTOR CALOR SENSIBLE		3.965 Efec. Sens. Local = 0,99	
Tabiques LNC		m2 x	3,7 x	1,20						4.011 Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x	3,7 x	2,02				ADP Indicado=			
Suelo		m2 x	3,7 x	1,10				ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x	7,3 x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		3,00 m2 x	7,3 x	2,00		44		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x	7,3 x	0,30				CALIDAD DE AIRE M3/H		3.965 Sensible Local = 1.296	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas		1	Personas	x 57		57					
Alumbrado		400	Wattios x 0,86	x 1,25		430					
Aplicaciones, etc.			400	x 0,86		344					
Potencia				x				Nº DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:			
SUBTOTAL						3.591					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		359			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.950					
Aire Exterior		45,00	m3/h x	7,3 x	0,15	BF x 0,3		15			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.965					

4.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

4.2.1 SÓTANO

Vestíbulo

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				166,3		166,3		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	0
	CAUDAL										
	m ³ /h	Kcal/h		Total							
AIRE EXTERIOR	450	3051		3051							

Taller 2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			29,9	0,0	29,9	0,29	22,6	1,15	1,15	259
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 259
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	1080	7322,4			7582						

Taller 1

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				42,0		42,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	360	2440,8			2441						

Niños

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			89,8	0,0	89,8	0,29	22,6	1,10	1,10	712	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL 712	
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	855	Kcal/h				Total						6509

Niños SE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				166,3		166,3		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL 0	
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	360	Kcal/h				Total						2441

Niños Centro

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				118,2		118,2		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	2745	18611,1			18611						

Bebeteca

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				166,3		166,3		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	945	6407,1			6407						

4.2.2 BAJO

Vestíbulo

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				55,0		55,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h		Total							
AIRE EXTERIOR	855	5796,9		5797							

Sala de Exposiciones

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			15,0		15,0	3,00	22,6	1,15	1,10	1287	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	15,0	-15,0	0,29	22,6	1,10	1,10	-119	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1168
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total							
AIRE EXTERIOR	405	2745,9			3913							

Sala de estudio SE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			15,9		15,9	3,00	22,6	1,15	1,10	1361	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	15,9	-15,9	0,29	22,6	1,10	1,10	-126	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1235
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total							
AIRE EXTERIOR	180	1220,4			2456							

Sala de estudio S

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			19,7		19,7	3,00	22,6	1,15	1,10	1687
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	19,7	-19,7	0,29	22,6	1,10	1,10	-156
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1531
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	540	Kcal/h	3661,2	Total	5192						

Sala de estudio E

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			9,0		9,0	3,00	22,6	1,15	1,10	772
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	9,0	-9,0	0,29	22,6	1,10	1,10	-71
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 701
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	1260	Kcal/h	8542,8	Total	9243						

Sala de estudio 3

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			23,2		23,2	3,00	22,6	1,25	1,15	2264
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	23,2	-23,2	0,29	22,6	1,15	1,15	-201
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 2063
	CAUDAL										
	m3/h										
AIRE EXTERIOR	450										Total 5114
	Kcal/h										
	3051										

Sala de estudio 1

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			15,3		15,3	3,00	22,6	1,25	1,15	1490
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	15,3	-15,3	0,29	22,6	1,15	1,15	-133
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1358
	CAUDAL										
	m3/h										
AIRE EXTERIOR	360										Total 3798
	Kcal/h										
	2440,8										

Sala de descanso

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			13,7		13,7	3,00	22,6	1,25	1,15	1339
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	13,7	-13,7	0,29	22,6	1,15	1,15	-119
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1220
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	180	1220,4			2440						

Sala de descanso S

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			19,7		19,7	3,00	22,6	1,15	1,10	1687
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	19,7	-19,7	0,29	22,6	1,10	1,10	-156
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1531
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	405	2745,9			4277						

4.2.3 PLANTA 1

Vestíbulo

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h		Total							
AIRE EXTERIOR	1125	7627,5		7628							

Taller 3

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	720	4881,6			4882						

Taller 2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			17,2		17,2	3,00	22,6	1,25	1,15	1679
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	17,2	-17,2	0,29	22,6	1,15	1,15	-149
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1530
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	405	2745,9			4276						

Taller 1

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			17,2		17,2	3,00	22,6	1,25	1,15	1679	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	17,2	-17,2	0,29	22,6	1,15	1,15	-149	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1530
CAUDAL												
m3/h		Kcal/h		Total								
AIRE EXTERIOR	1395	9458,1		10988								

Lectura SO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			19,2		19,2	3,00	22,6	1,15	1,10	1647	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	19,2	-19,2	0,29	22,6	1,10	1,10	-152	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1494
CAUDAL												
m3/h		Kcal/h		Total								
AIRE EXTERIOR	1350	9153		10647								

Lectura SE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			19,2		19,2	3,00	22,6	1,15	1,10	1647
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	19,2	-19,2	0,29	22,6	1,10	1,10	-152
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1494
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	990		Kcal/h		Total						
			6712,2		8207						

Lectura NE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			19,9		19,9	3,00	22,6	1,25	1,15	1940
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	19,9	-19,9	0,29	22,6	1,15	1,15	-172
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1767
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	990		Kcal/h		Total						
			6712,2		8479						

Lectura E

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	630	4271,4			4271						

Disponible

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	10	67,8			68						

Depósito S

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			19,2		19,2	3,00	22,6	1,15	1,10	1647	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	19,2	-19,2	0,29	22,6	1,10	1,10	-152	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1494
	CAUDAL											
	m3/h	Kcal/h			Total							
AIRE EXTERIOR	180	1220,4			2715							

Depósito Exterior

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-0,6 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
	CAUDAL											
	m3/h	Kcal/h			Total							
AIRE EXTERIOR	45	305,1			305							

Cabinas Exteriores

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			11,2	0,0	11,2	0,29	22,6	1,15	1,15	97
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 97
CAUDAL		Kcal/h		Total							
AIRE EXTERIOR	45	305,1		402							

Cabinas Interiores

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
CAUDAL		Kcal/h		Total							
AIRE EXTERIOR	315	2135,7		2136							

Acceso

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			38,2		38,2	3,00	22,6	1,15	1,10	3275
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	38,2	-38,2	0,29	22,6	1,10	1,10	-303
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 2972
		CAUDAL m3/h	Kcal/h	Total							
AIRE EXTERIOR	180	1220,4		4192							

4.2.4 PLANTA 2

Vestíbulo Exterior

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			13,4		13,4	3,00	22,6	1,25	1,15	1307
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	13,4	-13,4	0,29	22,6	1,15	1,15	-116
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1191
		CAUDAL m3/h	Kcal/h	Total							
AIRE EXTERIOR	135	915,3		2106							

Vestíbulo Interior

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	630	4271,4			4271						

Sala de reuniones

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			15,6		15,6	3,00	22,6	1,25	1,15	1518
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	15,6	-15,6	0,29	22,6	1,15	1,15	-135
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1383
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	270	1830,6			3214						

Lectura SE

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	810	5491,8			5492						

Lectura Exterior

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h			Total						
AIRE EXTERIOR	180	1220,4			1220						

Despacho 2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 0
		CAUDAL									
		m3/h	Kcal/h		Total						
AIRE EXTERIOR	270	1830,6		1831							

Despacho 1

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			15,0		15,0	3,00	22,6	1,25	1,15	1462
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	15,0	-15,0	0,29	22,6	1,15	1,15	-130
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1332
		CAUDAL									
		m3/h	Kcal/h		Total						
AIRE EXTERIOR	270	1830,6		3163							

Depósito Exterior

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-0,6	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	3,00	22,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	3,00	22,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	3,00	22,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	3,00	22,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	3,00	22,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			9,5		9,5	3,00	22,6	1,25	1,15	924
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,29	22,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	9,5	-9,5	0,29	22,6	1,15	1,15	-82
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,20	22,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,29	14,0	1,00	1,15	0
LNC				3,0		3,0		11,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 842
	CAUDAL										
	m3/h										
AIRE EXTERIOR	45										Total 1147
	Kcal/h										
	305,1										

4.3 CÁLCULO DE TUBERÍAS

4.3.1 AGUA FRIA FAN-COILS

Sótano

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. m.e.a./m	V (m/s)	L (m)	BODOS 30°		BODOS 45°		tes.	reduc.	Tot aces.	BOLA		MARRIP		FILTRO		ASIENTO		RET	REG	Tot válv	Perd. en el tramo (m.e.a.)	Perd. acumulada (m.e.a.)																							
						uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd						uds	perd	uds	perd	uds	perd																	
1-2	539	0,75		0,41	11	1	0,5					0,5													195,50	195,50																						
2-3	2084,8	1,25		0,55	5				1	1,8		1,8												108,80	304,30																							
3-4	3714,8	2,00		0,48	6	1	1,5					1,5												52,50	356,80																							
4-5	9631,6	2,50		0,76	7	1	1,8					1,8												96,80	453,60																							
5-6	11041,6	2,50		0,84	12	1	1,8					1,8												193,20	646,80																							
5-7	18228	2,50		0,89	7	1	1,8					1,8												140,80	787,60																							
RETORNO válvula		0,75		0,41									4	0,2											787,60	1575,20																						
															1	1,7									124,78	1699,98																						
Subtotal																								1599,98																								
Bateria (m.e.a.)																								124,78																								
Válv control																								124,78																								
Total																								1824,78																								
% segur.																								10,00%																								
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																								2,01																								

Bajo

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	podós 30		podós 45		tes		reduc.		Tot accés.	BOIA		MARRP		FILTRO ASIENTO		RET		REG		Tot valv (mm.c.a.)	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)						
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd									
1-2	3910,8	2,00	8	0,52	34	4	1,5							9												344,00	344,00						
2-3	5341	2,00	14	0,6	4	1	1,5							15												77,00	421,00						
RETORNO																										421,00	842,00						
válvula		2,00	8	0,52											4	0,2										58,72	900,72						
tramo 2																																	
1-2	1168,8	1,25	6	0,34	15	2	0,9							18												100,80	100,80						
2-3	2541,6	1,50	11	0,52	4									15												44,00	144,80						
3-4	3957,2	2,00	8	0,52	9	1	1,5																			84,00	228,80						
4-5	5802	2,50	6	0,53	4																					24,00	252,80						
5-6	7398,8	2,50	7	0,58	5																					35,00	287,80						
6-7	8707,2	2,50	9	0,66	11																					39,00	386,80						
RETORNO																											386,80	773,60					
válvula		1,25	6	0,34											4	1,8										10,4	836,00						
Subtotal																										1736,72	1736,72						
<table border="1"> <tr> <td>batena (mm.c.a.)</td> <td>12112</td> </tr> <tr> <td>valv control</td> <td>12112</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>1736,72</td> </tr> <tr> <td>% segur.</td> <td>10,00%</td> </tr> </table>																										batena (mm.c.a.)	12112	valv control	12112	total	1736,72	% segur.	10,00%
batena (mm.c.a.)	12112																																
valv control	12112																																
total	1736,72																																
% segur.	10,00%																																
<table border="1"> <tr> <td>ALTURA EFECTIVA DELA BOMBA (M.C.A.)</td> <td>1,91</td> </tr> </table>																										ALTURA EFECTIVA DELA BOMBA (M.C.A.)	1,91						
ALTURA EFECTIVA DELA BOMBA (M.C.A.)	1,91																																

Planta 1

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./m	V (m/s)	L (m)	Bodos 30			Bodos 45			tes			reduc.			Tot aceses.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv	Perd en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	390,8	2,00		0,52	34	4	1,5												9													344,00	344,00
2-3	534,1	2,00		0,6	4	1	1,5												1,5												77,00	421,00	
RETORNO																															421,00	842,00	
válvula		2,00		0,52																											58,72	900,72	
tramo 2																																	
1-2	1188,8	1,25		0,34	15	2	0,3																									100,80	100,80
2-3	2541,6	1,50		0,52	4																											44,00	144,80
3-4	3957,2	2,00		0,52	9	1	1,5																								84,00	228,80	
4-5	6802	2,50		0,53	4																										24,00	252,80	
5-6	7398,8	2,50		0,58	5																										35,00	287,80	
6-7	8707,2	2,50		0,66	11																										98,00	385,80	
RETORNO																															385,80	773,60	
válvula		1,25		0,34																												10,4	836,00
Subtotal																																1736,72	
Baterías (mm.c.a.)																																12112	
válv control																																12112	
total																																1736,72	
% segur.																																10,00%	
AL TURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																131	

Planta 2

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot		BOLA		MARIPI		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)				
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			Tot	Perd. en el tramo (mm.c.a.)		
-2	1831,4	1,50	6	0,37	3	1	1,2							1,2														25,20	25,20				
2-3	3714,8	2,00	7	0,48	5	1	1,5							1,5													45,50	70,70					
3-4	4083,6	2,00	8	0,52	2	1	1,5																				28,00	98,70					
4-5	6054,2	2,00	17	0,78	15	1	1,5																				280,50	379,20					
RETORNO válvula		1,50	6	0,37												4,46					1	3,2					379,20	758,40					
Tramo 2																																	
1-2	3200,8	2,00	6	0,44	40	5	1,5							10,5													303,00	303,00					
RETORNO																												303,00	606,00				
VALVULA		2,00	6	0,44											4,027						1	1,8					17,28	623,28					
Subtotal																										1,411,92							
<table border="1"> <tr> <td>batería (mm c.a.)</td> <td>47,52</td> </tr> <tr> <td>valv control</td> <td>47,52</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>1,459,44</td> </tr> <tr> <td>% segur.</td> <td>10,00%</td> </tr> </table>																										batería (mm c.a.)	47,52	valv control	47,52	total	1,459,44	% segur.	10,00%
batería (mm c.a.)	47,52																																
valv control	47,52																																
total	1,459,44																																
% segur.	10,00%																																
<table border="1"> <tr> <td>ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M C.A.)</td> <td>1,61</td> </tr> </table>																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M C.A.)	1,61						
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M C.A.)	1,61																																

Válvulas bombas agua fría fan-coils

Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (m/s)	L (m)	podos 90		podos 45		tes		reduc.		Tot. aces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
					uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds
19538,4	3,00	18	1,1														1	3	1	10			1	8,3	1	31	518	932,40	932,40
Página 1																													
Subtotal																													
batería (mm.c.a.) 932,40																													
válv control 932,40																													
total 1864,80																													
% segur. 10,00%																													
ALTURA EFECTIVA DELA BOMBA (M.C.A.) 2,05																													

4.3.2 AGUA CALIENTE FAN-COILS

Sótano

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ m	V (m/s)	L (m)	uds	perd	Tot aces.	uds	perd	uds	perd	Tot valv.	Perd. tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)									
1-2	244,1	0,75		4	0,19	11	1	0,5								0,5						46,00	46,00	
2-3	1002,3	1,25		5	0,31	5				1	1,8					1,8						34,00	80,00	
3-4	1643	1,50		5	0,34	6	1	1,2								1,2						36,00	116,00	
4-5	3809,2	2,00		7	0,48	7	1	1,5								1,5						59,50	175,50	
5-6	4460,1	2,00		10	0,59	12	1	1,5								1,5						136,00	310,50	
6-7	4704,2	2,00		11	0,62	7	1	1,5								1,5						93,50	404,00	
RETORNO																	1	0,21				404,00	808,00	
VALVULA		0,75		17	0,41													1	1,7		4,8	6,71	114,07	922,07
Subtotal																							922,07	
Bateria (mm.c.a.)																							114,07	
Valv control																							114,07	
TOTAL																							1.036,14	
% segur.																							10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																							1,14	

Bajo

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acce-	BOLA		MARIPI		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)							
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd			
1-2	1215,2	1,25	6	0,34	34	4	1,5							9														258,00	258,00						
2-3	1642,9	1,25	10	0,43	4	1	1,5							1,5													55,00	313,00							
RETORNO																												313,00	626,00						
válvula		1,25	6	0,34											4	0,21											1	4,8	670,04						
tramo 2																																			
1-2	379,8	1,00	3	0,19	15	2	0,9							1,8														50,40	50,40						
2-3	826,8	1,00	12	0,41	4																							48,00	98,40						
3-4	1397,2	1,25	7	0,37	9	1	1,5							1,5														73,50	171,90						
4-5	2261,63	1,50	9	0,47	4																							36,00	207,90						
5-6	2507,23	1,50	11	0,52	5																							55,00	262,90						
6-7	3026,43	1,50	15	0,62	11																							166,00	427,90						
RETORNO																												427,90	855,80						
válvula		1,00	3	0,19											4	0,27												4,28	860,08						
Subtotal																												1.538,68							
<table border="1"> <tr> <td>Batería (mm.c.a.)</td> <td>56,88</td> </tr> <tr> <td>Válv control</td> <td>56,88</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>1.595,56</td> </tr> <tr> <td>% segur.</td> <td>10,00%</td> </tr> <tr> <td>ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)</td> <td>1,76</td> </tr> </table>																										Batería (mm.c.a.)	56,88	Válv control	56,88	total	1.595,56	% segur.	10,00%	ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	1,76
Batería (mm.c.a.)	56,88																																		
Válv control	56,88																																		
total	1.595,56																																		
% segur.	10,00%																																		
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	1,76																																		

Planta 1

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.		BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)																												
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd																								
1-2	4081,4	2,00	8	0,52	40	3	1,5							10,5															404,00	404,00																											
2-3	4495,6	2,00	10	0,59	3	1	1,5							1,5															45,00	449,00																											
3-4	4709,2	2,00	11	0,62	9	1	1,5																						115,50	564,50																											
4-5	5197,4	2,00	13	0,67	6	1	1,5																						97,50	662,00																											
RETORNO																													662,00	1.324,00																											
válvula		2,00	8	0,52															4	1,8	1	3,2							83,20	1.407,20																											
Tramo 2																																																									
1-2	751,08	1,00	10	0,37	24	3	1,5							7,5															315,00	315,00																											
2-3	1598,98	1,25	10	0,45	5	1	1,5							1,5															65,00	380,00																											
3-4	1629,48	1,25	10	0,45	4	1	1,5							1,5															55,00	435,00																											
4-5	2725,28	1,50	13	0,58	11	1	1,5							1,5															162,50	597,50																											
RETORNO																														597,50	1.195,00																										
válvula		1,00	10	0,37																										28,80	1.223,80																										
Subtotal																																																							2.631,00		
batería (mm.c.a.)																																																								112,00	
válv control																																																									112,00
total																																																									2.743,00
% segur.																																																									10,000%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																									3,02

Planta 2

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.		BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot tramo Perd. en el (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds
1-2	3214	0,75	8	0,33	3	1	0,6							0,6															28,80	28,80
2-3	748,5	1,00	10	0,37	5	1	0,6							0,6														56,00	84,80	
3-4	959,1	1,00	16	0,47	2	1	0,6																					41,60	126,40	
4-5	1630,3	1,50	5	0,34	15	1	1,2																					81,00	207,40	
RETORNO																													207,40	414,80
VALVULA		0,75	8	0,33													4	0,46										40,32	455,12	
Tramo 2																														
1-2	614,1	1,00	8	0,33	40	5	0,6							4,5														356,00	356,00	
RETORNO																													356,00	712,00
VALVULA		1,00	8	0,33													4	0,27										23,04	735,04	
Subtotal																													1.190,16	
Bateria (mm.c.a.)																												63,36		63,36
valv control																												63,36		1.253,52
total																												1.253,52		
% segur.																												10,00%		
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												1,38		

Válvulas bombas agua caliente fan-coils

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ ml	V (m/s)	L (m)	codos 90º		codos 45º		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot tramo Perd. en el (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd
válv. bomb	19538,4	3,00	18	1,1														1	3	1	10			1	8,3	1	30,5	51,8	932,40	932,40
Subtotal																										932,40				
Batería (mm.c.a.)																														
válv.control																														
total																										932,40				
% segur.																										10,00%				
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										1,03				

4.3.3 AGUA FRIA CLIMATIZADORES

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot accesorios	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)									
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd					
1-2	12600,4	2,50	18	0,95	9	2	1,8			1	3,6			7,2													291,60	291,60									
2-3	36148,2	4,00	16	1,17	6	1	3			1	6			9													240,00	531,60									
RETORNO																											531,60	1.063,20									
VÁLVULA		2,50	18	0,95														4	2,1	1	9					1	4,8	399,60	1.462,80								
Tramo 2																																					
1-2	11347,4	2,50	15	0,87	3	1	1,8							1,8													72,00	72,00									
2-3	38922,1	5,00	6	0,82	8	1	3,6			1	7,5			11,1													114,60	186,60									
Retorno																											186,60	373,20									
VÁLVULA		2,50	15	0,87														4	2,1	1	9					1	4,8	333,00	706,20								
Subtotal																											2.169,00										
<table border="1"> <tr> <td>Subtotal</td> <td>2.169,00</td> </tr> <tr> <td>bateria (mm.c.a.)</td> <td>732,60</td> </tr> <tr> <td>válv control</td> <td>732,60</td> </tr> <tr> <td>total</td> <td>2.901,60</td> </tr> <tr> <td>% segur.</td> <td>10,00%</td> </tr> <tr> <td>ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)</td> <td>3,19</td> </tr> </table>																										Subtotal	2.169,00	bateria (mm.c.a.)	732,60	válv control	732,60	total	2.901,60	% segur.	10,00%	ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	3,19
Subtotal	2.169,00																																				
bateria (mm.c.a.)	732,60																																				
válv control	732,60																																				
total	2.901,60																																				
% segur.	10,00%																																				
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	3,19																																				

Página 1

4.3.4 AGUA CALIENTE CLIMATIZADORES

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ml	V (mts)	L (m)	odos		odos 45		tes		reduc.		Tot aces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot valu (mm.c.a.)	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1-2	497154	2.00		12	0,64	9	2	15			1	3		6													180,00	180,00	
2-3	10682748	2.50		13	0,81	6	1	18			1	3,6		5,4													148,20	328,20	
RETORNO																												328,20	656,40
válvula		2.00		12	0,64										4	0,7				1	3,2						129,60	786,00	
tramo 2																													
1-2	2767,37	1,50		13	0,58	3	1	12						12													64,80	64,80	
2-3	10682,94	3,00		6	0,59	8	1	2,1			1	4,5		6,6													87,60	142,20	
retorno																												142,20	284,40
válvula		1,50		13	0,58										4	0,5				1	2,6						120,12	404,52	
Subtotal																											1190,52		
bateria (mm.c.a.)																												249,72	
válv control																												249,72	
total																												1440,24	
% segur.																												10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (MCA)																												1,58	

4.5 CÁLCULO DE CONDUCTOS

Gráfico para pasar de sección circular a rectangular

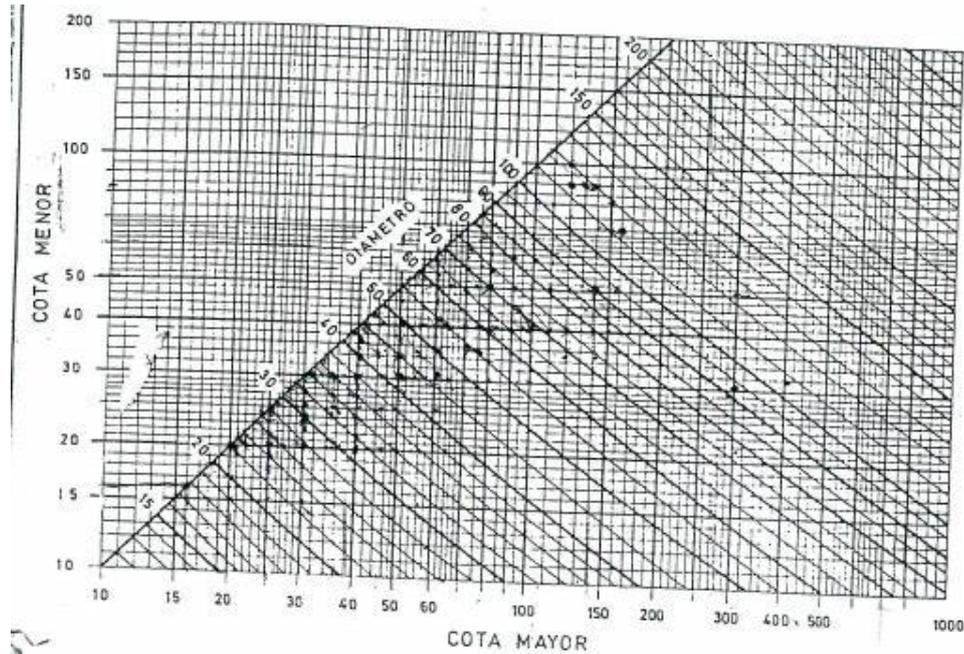
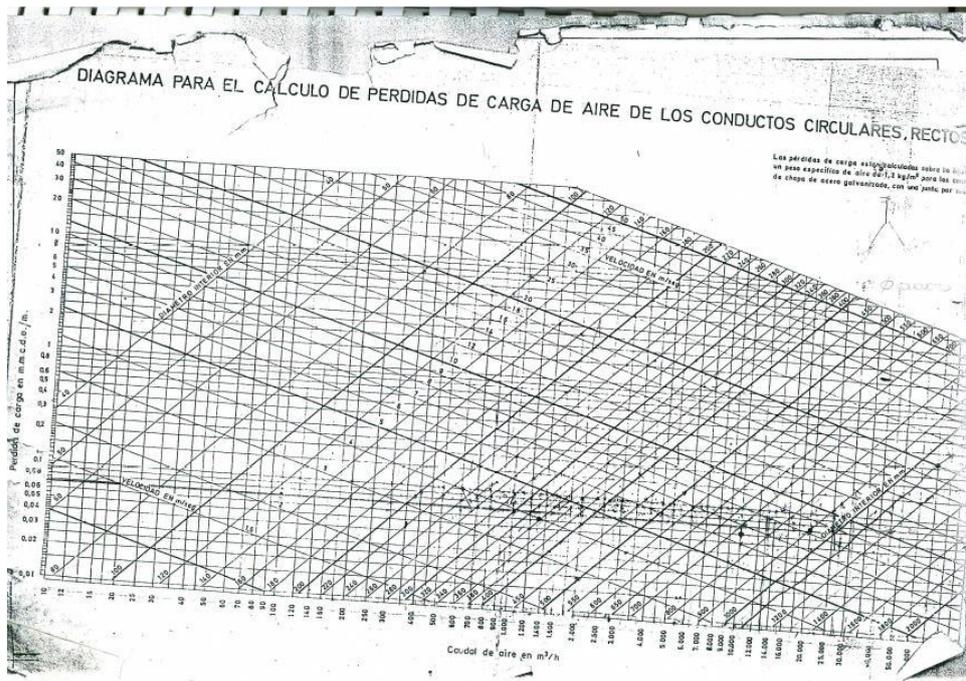


Gráfico para calcular la dimensión circular de los conductos





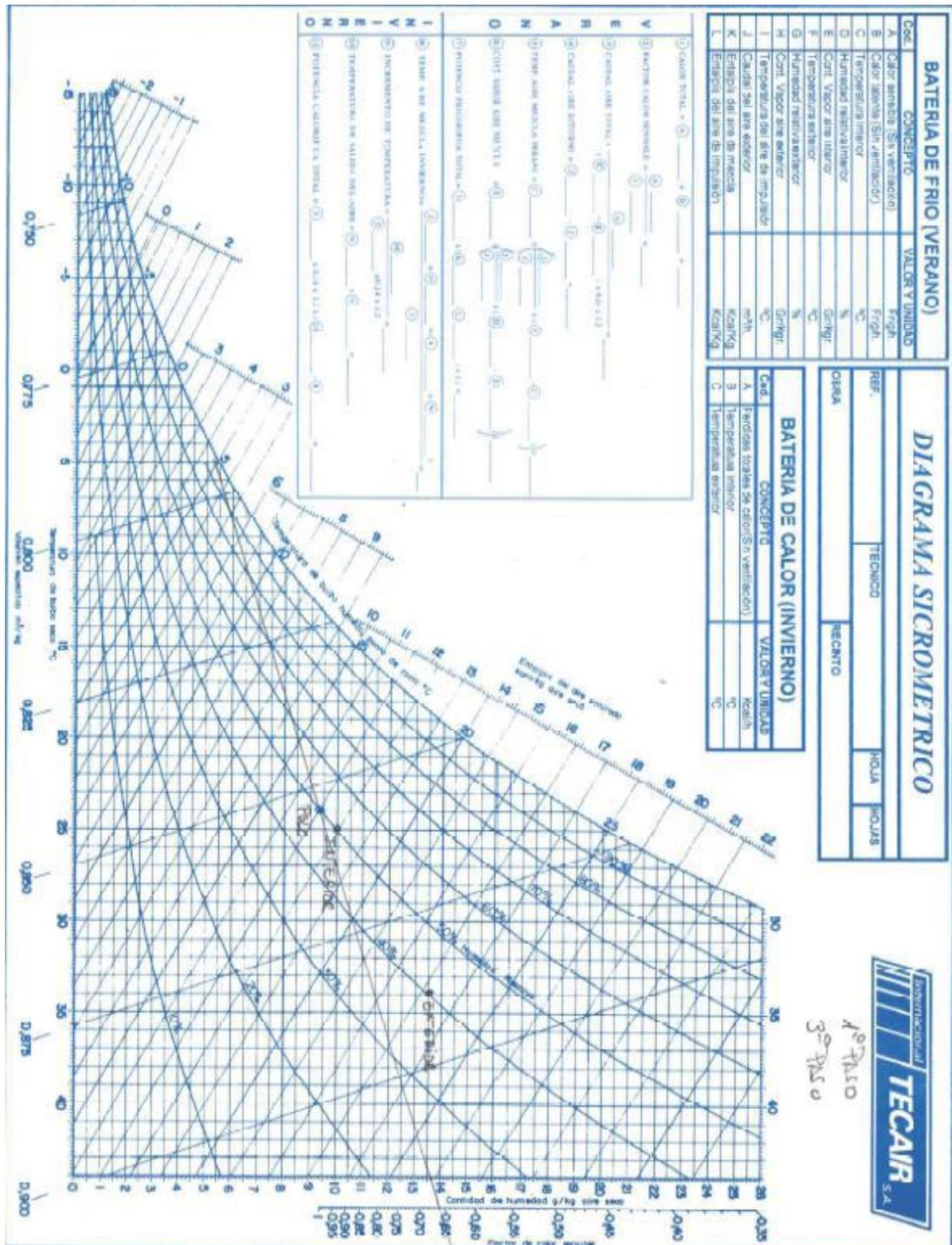
LONGITUD EQUIVALENTE EN ML. DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTORES

№	0,328	0,53
VOLTAJ	REDUCCION	DERIVACION
1	0,20	0,33
1,5	0,46	0,75
2	0,82	1,33
2,5	1,27	2,07
3	1,83	2,98
3,5	2,50	4,06
4	3,26	5,30
4,5	4,13	6,71
5	5,09	8,28
6,5	6,16	10,02
8	7,34	11,93
8,5	8,61	14,00
7	9,98	16,23
7,5	11,46	18,63
8	13,04	21,20
8,5	14,72	23,93
9	16,50	26,83
8,5	18,39	29,90
10	20,38	33,13
10,5	22,46	36,52
11	24,65	40,08
11,5	26,95	43,81
12	29,34	47,70
12,5	31,84	51,76
13	34,43	55,98
13,5	37,13	60,37
14	39,94	64,93
14,5	42,84	69,65
15	45,84	74,53
15,5	48,95	79,58
16	51,16	84,80
16,5	55,47	90,18
17	58,88	95,73
17,5	62,40	101,45
18	66,02	107,33
18,5	69,73	113,37
19	73,55	119,58
19,5	77,48	125,96
20	81,50	132,50

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML. DE CORDON A 90º CON RELACION R/D = 1,25

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

4.6 DIAGRAMA CÁLCULO DE CLIMATIZADORES



4.7 CATÁLOGOS

4.7.1 DIFUSORES

Datos técnicos						
Tamaño	L_{WA}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	155	183	215	260	306
	Δp	21	30	41	60	83
400 x 16	Q	240	280	325	390	455
	Δp	16	22	30	43	59
500 x 24	Q	265	325	390	470	570
	Δp	11	17	25	36	53
600 x 24	Q	400	480	570	675	800
	Δp	11	16	22	31	44
600 x 48	Q	480	585	700	840	1.000
	Δp	12	17	25	36	52
652 x 54	Q	500	590	720	825	1.000
	Δp	12	17	24	33	44
825 x 72	Q	790	950	1.140	1.365	1.625
	Δp	11	16	23	32	46

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

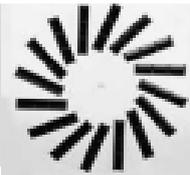
L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción - Ejecuciones

Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de $\pm 10K$. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

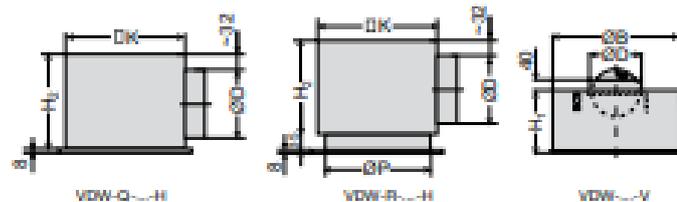
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

En ambos casos, el difusor se suministra con plenum de conexión vertical (...-V) u horizontal (...-H).

Adicionalmente, pueden incluirse compuertas de regulación (...-M), juntas de estanqueidad, etc... Para más opciones, consulte nuestra página web www.trox.es.

Dimensiones - Plenums de conexión

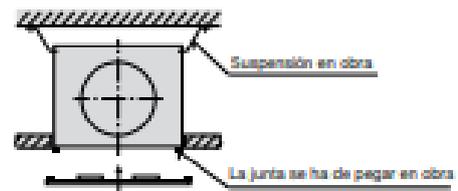
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	796	313	300	410	-	806



Detalles de montaje

El plenum de conexión se suspende del techo gracias a los soportes previstos para ello en su parte superior.

El difusor frontal se monta en el plenum mediante un tornillo central a un travesaño, que queda oculto tras un embellecedor.



Datos técnicos

Tamaño	L _{max}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	155	183	215	260	306
	Δp	21	30	41	60	83
400 x 16	Q	240	280	325	390	455
	Δp	16	22	30	43	59
500 x 24	Q	265	325	390	470	570
	Δp	11	17	25	36	53
600 x 24	Q	400	480	570	675	800
	Δp	11	16	22	31	44
600 x 48	Q	480	585	700	840	1.000
	Δp	12	17	25	36	52
625 x 54	Q	500	590	720	825	1.000
	Δp	12	17	24	33	44
825 x 72	Q	790	950	1.140	1.365	1.625
	Δp	11	16	23	33	46

4.7.2 REJILLAS

Tamaños nominales	desde 225 × 75 hasta 1225 × 425 mm
Tramo para disposición continua	H: 75, 125, 225, 325 mm
Caudal mínimo de aire	10 – 410 l/s o 36 – 1476 m ³ /h
Caudal máximo de aire, con L _{WA} máx. 40 dB(A) sin accesorios	55 – 1235 l/s o 198 – 4446 m ³ /h
Diferencia de temperatura de impulsión	entre -12 y +4 K

Caudal máximo de aire para una rejilla individual para impulsión de aire

Área geométrica libre

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
H	A_{geo}							
mm	m ²							
75	0,006	0,009	0,011	0,014	0,017	0,022	0,028	0,033
125	0,016	0,024	0,032	0,039	0,047	0,063	0,078	0,094
225		0,054	0,072	0,090	0,108	0,143	0,179	0,214
325			0,113	0,140	0,168	0,224	0,279	0,335
425					0,229	0,304	0,380	0,455

Área efectiva para salida de aire (impulsión de aire)

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
H	A_{eff}							
mm	m ²							
75	0,006	0,009	0,011	0,014	0,017	0,022	0,028	0,034
125	0,011	0,017	0,022	0,028	0,034	0,044	0,055	0,066
225		0,034	0,044	0,055	0,066	0,087	0,108	0,129
325			0,066	0,081	0,096	0,129	0,169	0,193
425					0,129	0,169	0,214	0,256

Área efectiva para retorno de aire

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
H	A_{eff}							
mm	m ²							
75	0,004	0,006	0,009	0,011	0,013	0,017	0,021	0,026
125	0,009	0,013	0,017	0,021	0,026	0,033	0,041	0,049
225		0,026	0,033	0,041	0,049	0,066	0,082	0,090
325			0,049	0,060	0,072	0,095	0,120	0,140
425					0,095	0,122	0,155	0,185

4.7.3 CALDERAS

VARINO: 69 A 315 KW 2/3 TOMAS

Home > Productos > Calderas de condensación > Varino: 69 a 315 kW 2/3 Tomas



La excelencia en condensación con elevadas prestaciones

- El diseño hidráulico simplificado, permite la instalación de la caldera sin botella de desacoplamiento hidráulico ni bomba de primario.
- Dos tomas de retorno: disociación de "alta" y "baja" temperaturas para optimizar la condensación.
- Cuerpo de acero inoxidable AISI 316 TI, con gran volumen de agua.
- Quemador modulante con cabeza de geometría variable entre 8 y 100%.
- Rendimiento útil de hasta el 110 % sobre el PCI.
- Control de la combustión mediante sonda de O₂ para optimizar la condensación.
- Clasificación energética clase A.

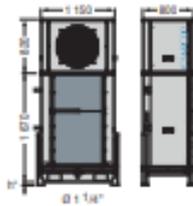
4.7.4 EQUIPOS FRIGORÍFICOS

400 V-III-50 Hz | R445A / R404A | Enfriamiento rápido y ultracongelación / Surgelación

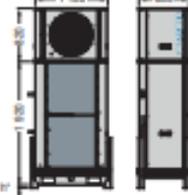
Modelo de Referencia / Modelo Aplicado / Aplicación	Serie / Modelo Serie / Modelo	Potencia frigorífica según temperatura de cámara Potencia frigorífica según temperatura de ambiente seco (W) ¹⁾				Estado Estático			Ventiladores Ventilateurs				Consumo eléctrico Déplacement électrique		Conexión frigorífica Log/Gas Conex. frigorífica Log-Gaz	Peso Neto (kg)
		SC2	SC3	SC4	SC5	Peso de serie Peso d'atelier (kg)	Surg. Surf. (m ²)	Vol. (litros)	Caudal Débit d'air (m ³ /h)	Nº de Ventiladores	Potencia Potissance (W)	Consumo Cons. (kWh)	W	A		
		0 °C 85 % HR DT1 = 8 K	-18 °C 85 % HR DT1 = 7 K	-25 °C 85 % HR DT1 = 6 K	-34 °C 85 % HR DT1 = 6 K											
INDUSTRIAL U y congelación / Surgelés	UEV-NG-3 156	19 930	13 040	10 476	8 890	10	62,4	25,8	8 200	1x Ø 630	1 100	3,3	12x 700	12,1	12" x 1 3/8"	183
	UEV-NG-4 163	28 880	17 670	13 894	11 780	10	76,8	31,2	12 400	1x Ø 630	2 040	3,4	16x 700	16,1	12" x 1 3/8"	228
	UEV-NG-3 256	41 170	27 640	22 148	18 700	10	121,7	51,7	16 400	2x Ø 630	2 200	4,6	16x 800	20,8	5/8" x 2 1/8"	293
	UEV-NG-4 263	55 900	37 130	28 608	24 180	10	149,5	62,0	24 800	2x Ø 630	4 080	6,8	24x 800	27,7	5/8" x 2 1/8"	348
	UEV-NG-3 263	62 810	41 670	33 764	28 880	10	186,9	77,5	26 600	2x Ø 630	2 640	6,8	24x 1 000	34,8	7/8" x 2 1/8"	426
	UEV-NG-4 263	83 080	55 230	44 616	38 890	10	234,2	93,0	37 200	3x Ø 630	6 120	10,3	30x 1 000	43,3	7/8" x 2 1/8"	490
UEV-NG-3 263	78 770	51 400	41 208	35 180	10	248,2	103,3	32 800	3x Ø 630	3 960	10,3	24x 1 250	43,3	7/8" x 2 1/8"	571	
UEV-NG-4 463	109 420	68 400	54 616	46 890	10	288,0	123,8	49 600	5x Ø 630	8 160	13,8	30x 1 250	54,1	7/8" x 2 1/8"	537	

Dimensiones Dimensiones

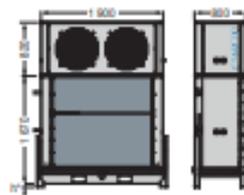
modelo 3156



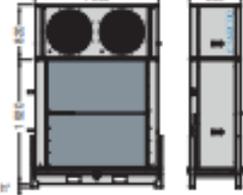
modelo 4163



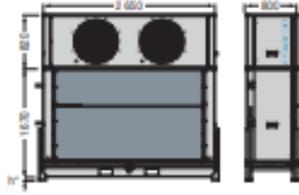
modelo 3256



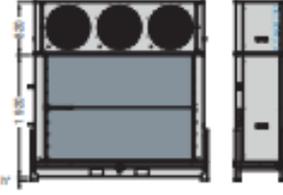
modelo 4263



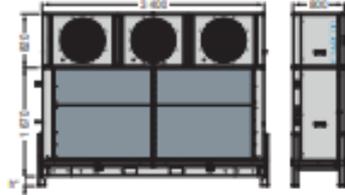
modelo 3263



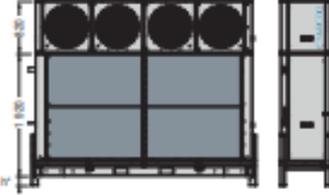
modelo 4363



modelo 3363



modelo 4463



Cortes en mm.

¹⁾ Altura ajustable con 3 posiciones de soporte para ajustar la altura al transportador o al circuito.

²⁾ Factor ajustable con 3 posiciones de ajuste para adaptar la altura al transportador o al circuito.

Los soportes de la serie UEV son configurables en 3 posiciones alturas: 50, 100, 150 mm, para así adaptarse a los distintos tipos de carros. UEV supports configurable dans 3 séries avec hauteurs possibles: 50, 100, 150 mm afin d'adapter à différents types de voitures.

³⁾ Las potencias frigoríficas a las distintas condiciones de temperatura de cámara y humedad relativa están determinadas a partir de la potencia frigorífica seca de referencia, según la norma EN 228, aplicando los siguientes factores:

⁴⁾ Les capacités de refroidissement aux différentes conditions de température et de la chambre d'humidité relative sont déterminées à partir de la référence de la capacité de refroidissement à sec, selon la norme EN 228, en appliquant les facteurs suivants:

Condiciones Condiciones	Referencia Référence	Coefficiente Coefficiente
0 °C 85 % HR	EN 228 SC2	1,15
-18 °C 85 % HR	EN 228 SC3	1,05
-25 °C 85 % HR	EN 228 SC4	1,00
-34 °C 85 % HR	EN 228 SC5	0,85

⁵⁾ Las unidades evaporadoras de la serie UEV, se suministran en 2 tubos, por un lado el tron de ventiladores, y por otro la batería.

⁶⁾ Evaporateurs de la série UEV, sont fournis en deux parties, d'une part le tron des ventilateurs, et d'autre part la batterie.

Unidad de evaporación / Unités de évaporateurs

4.7.5 FANCOILS Y CLIMATIZADORES

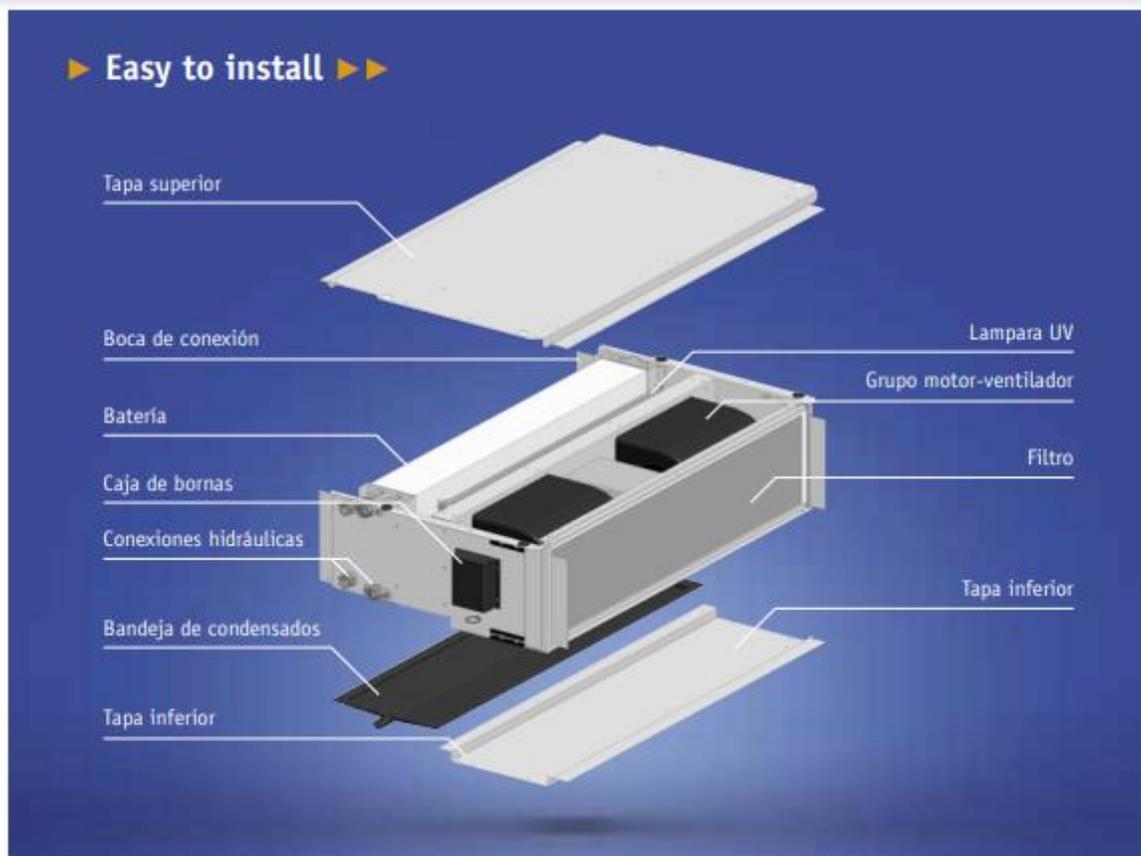


► **Unidades fancoil
potenciadas** ►►
Serie TFCUP



**Climatización eficiente
y versátil**

TROX[®] TECHNIK
The art of handling air



Características técnicas

- Rango de caudal de aire:
225 – 1.700 m³/h
62,5 – 472 l/s
- Potencia
hasta 10 kw refrigeración
y 10,5 kw calefacción
- Presión máxima
en agua 16 bar
- Presión máxima
en aire 70 Pa
- Amplia gama de baterías
para 2T y 4T y para
sistemas district cooling

Componentes

Batería

- Opcional, 2 o 4 tubos

Caja de bornas

- Bornas de conexión rápida

Elementos para fijación

- Antivibradores de caucho

Filtro

- Filtro G2 limpiable
- Marco metálico
- Fácilmente extraíble por el lateral

Bandeja para recogida de condensados

- Inclined hacia el drenaje

Grupo ventilo-convector

- Ventiladores de bajo nivel sonoro
- Motores EC de alto rendimiento
- Regulación de velocidad de 0-10 V

Accesorios

Suministrables bajo pedido,
no en la variante estándar.

Lámparas UV

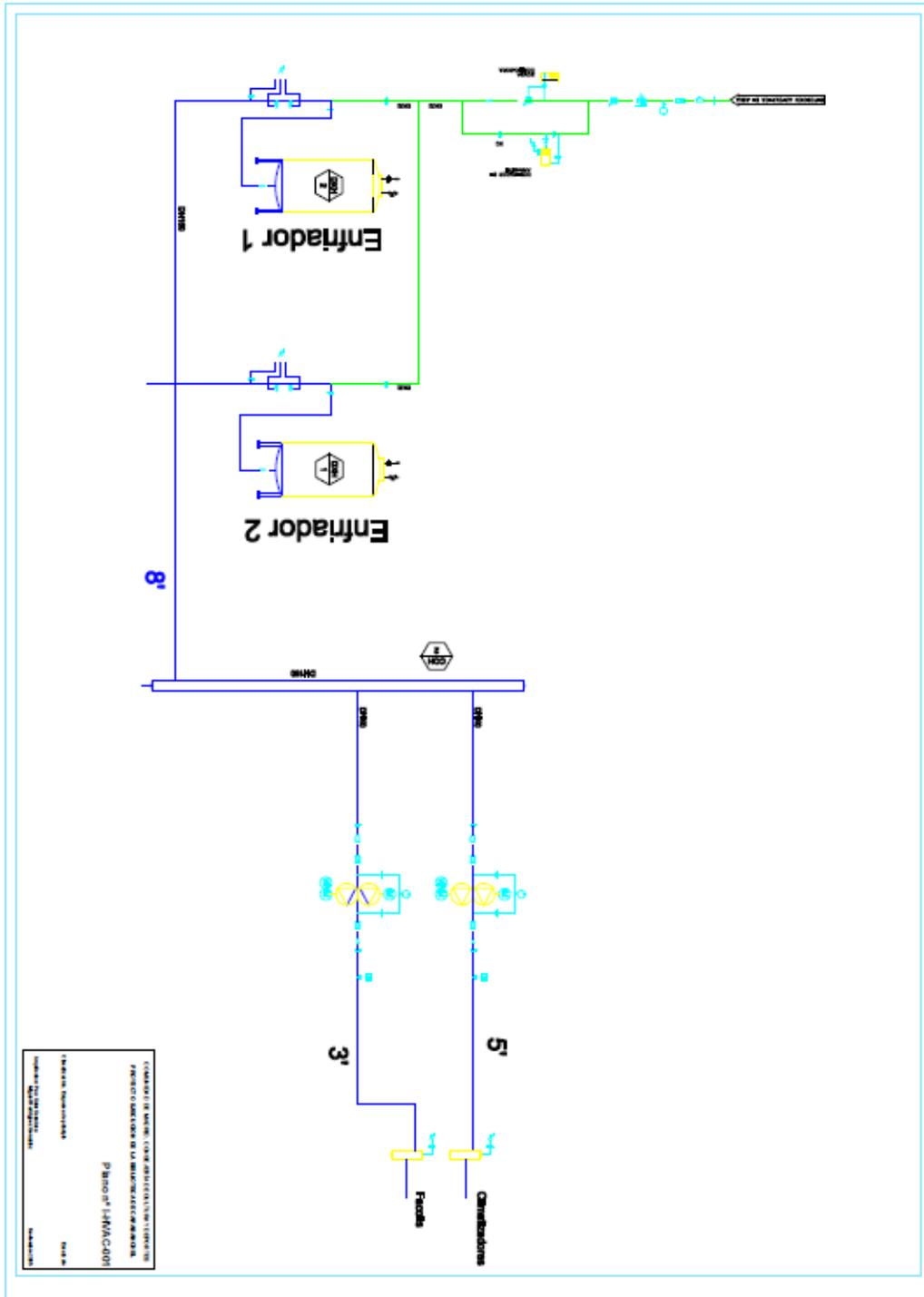
- Para eliminación de gérmenes
y sustancias nocivas

Aislamiento acústico

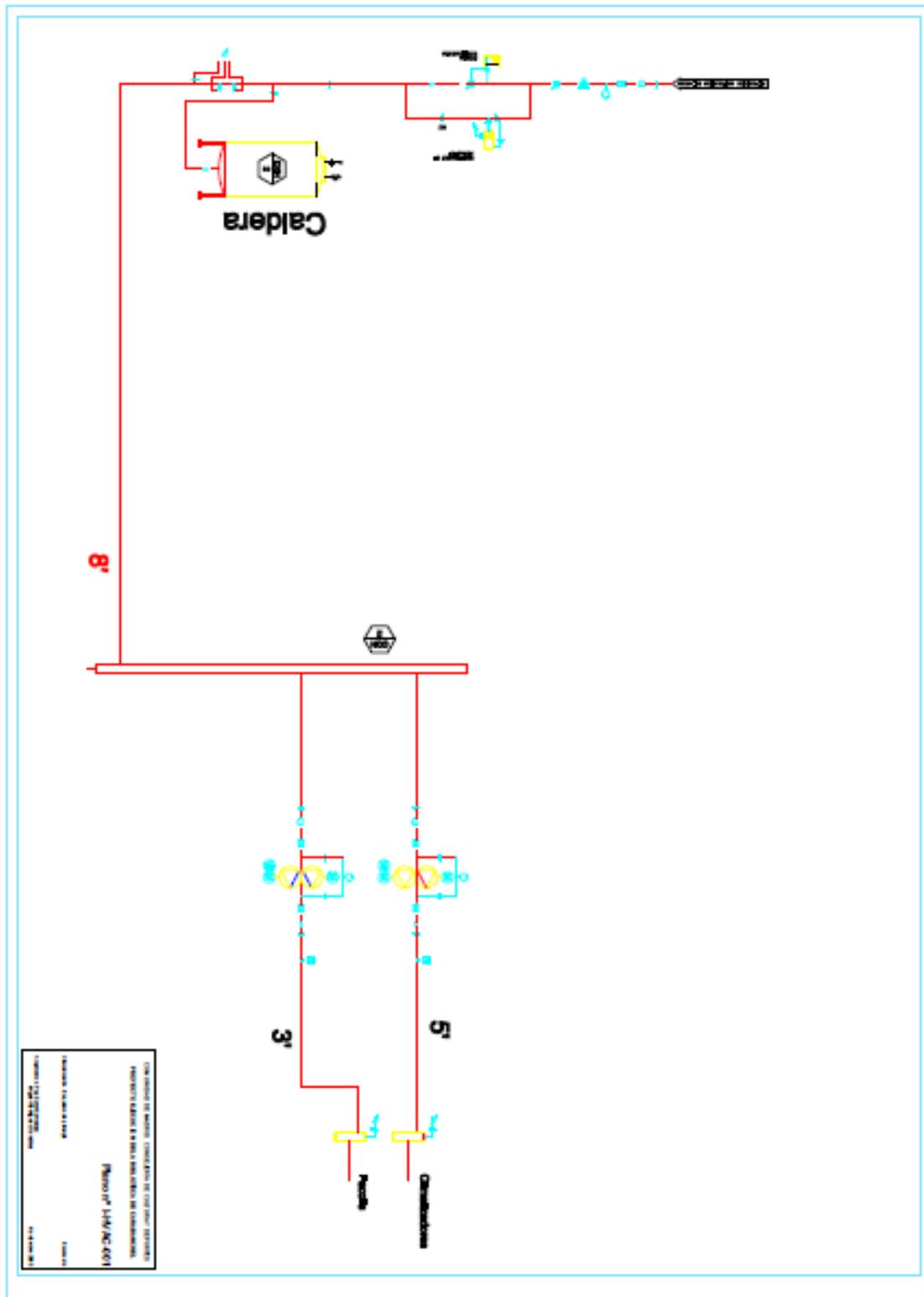
- Para ambientes con elevadas
exigencias acústicas se puede
incorporar panel sandwich con
aislamiento interior

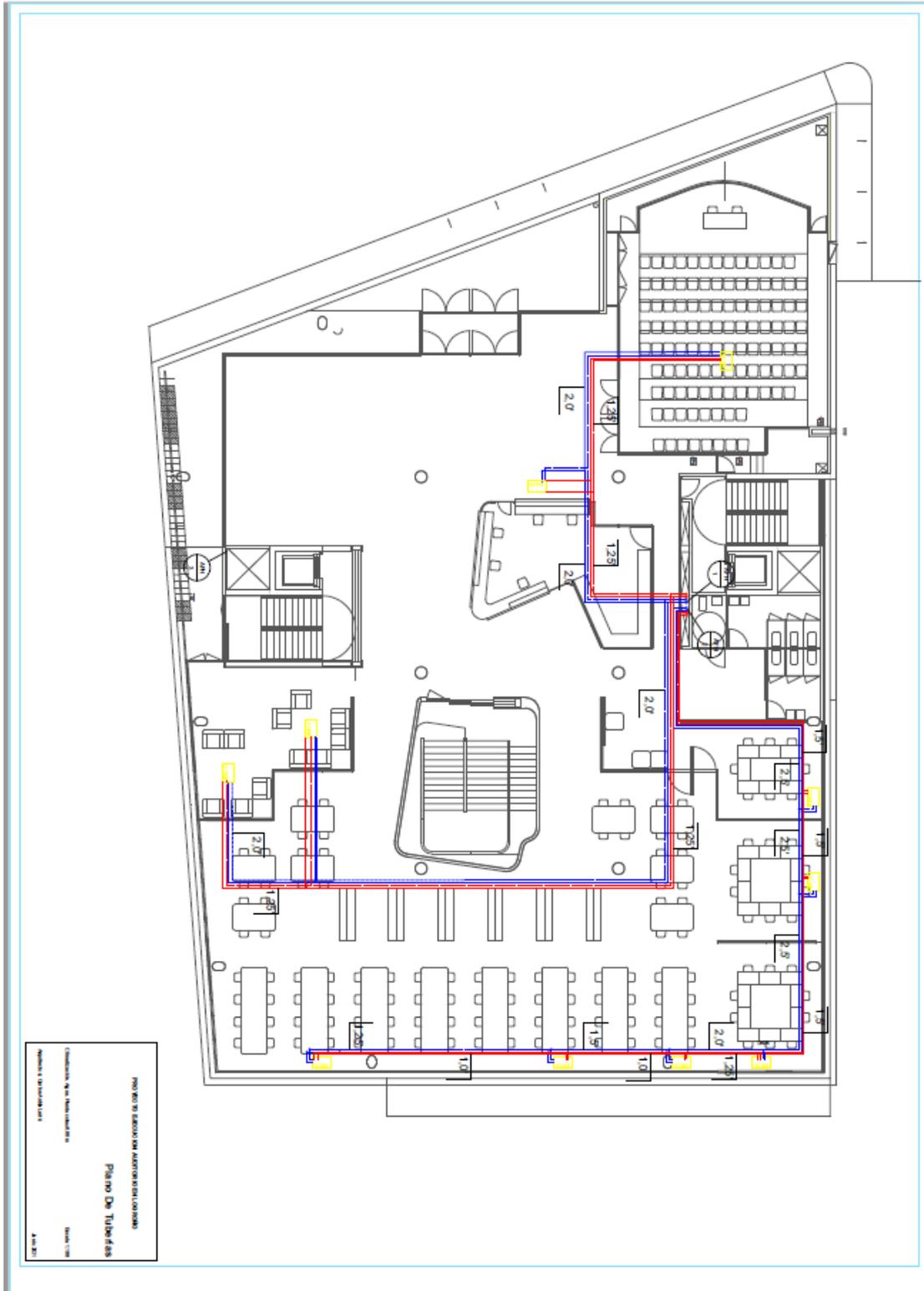
4.8 PLANOS

Esquema de principio frío

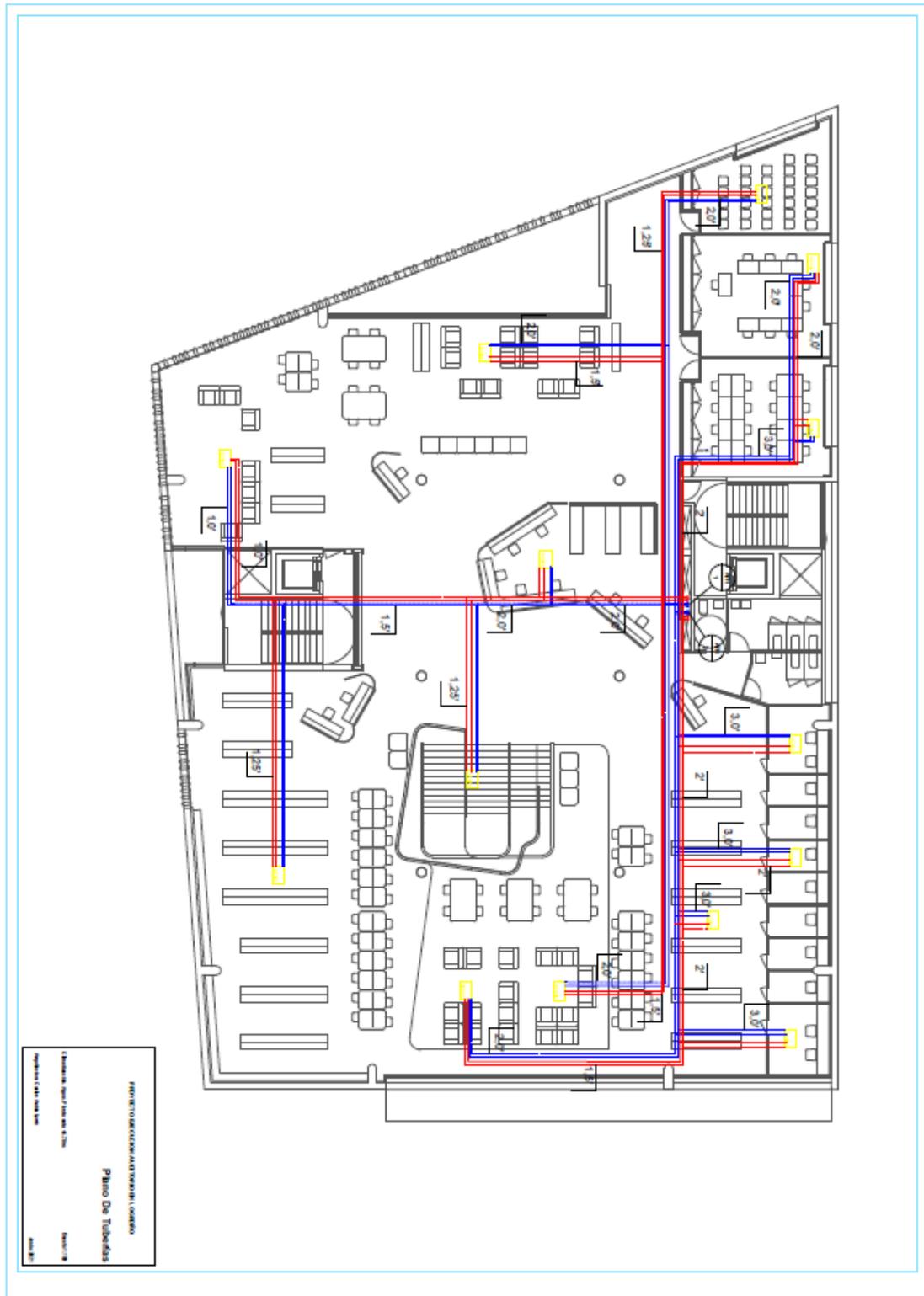


Esquema de principio calor

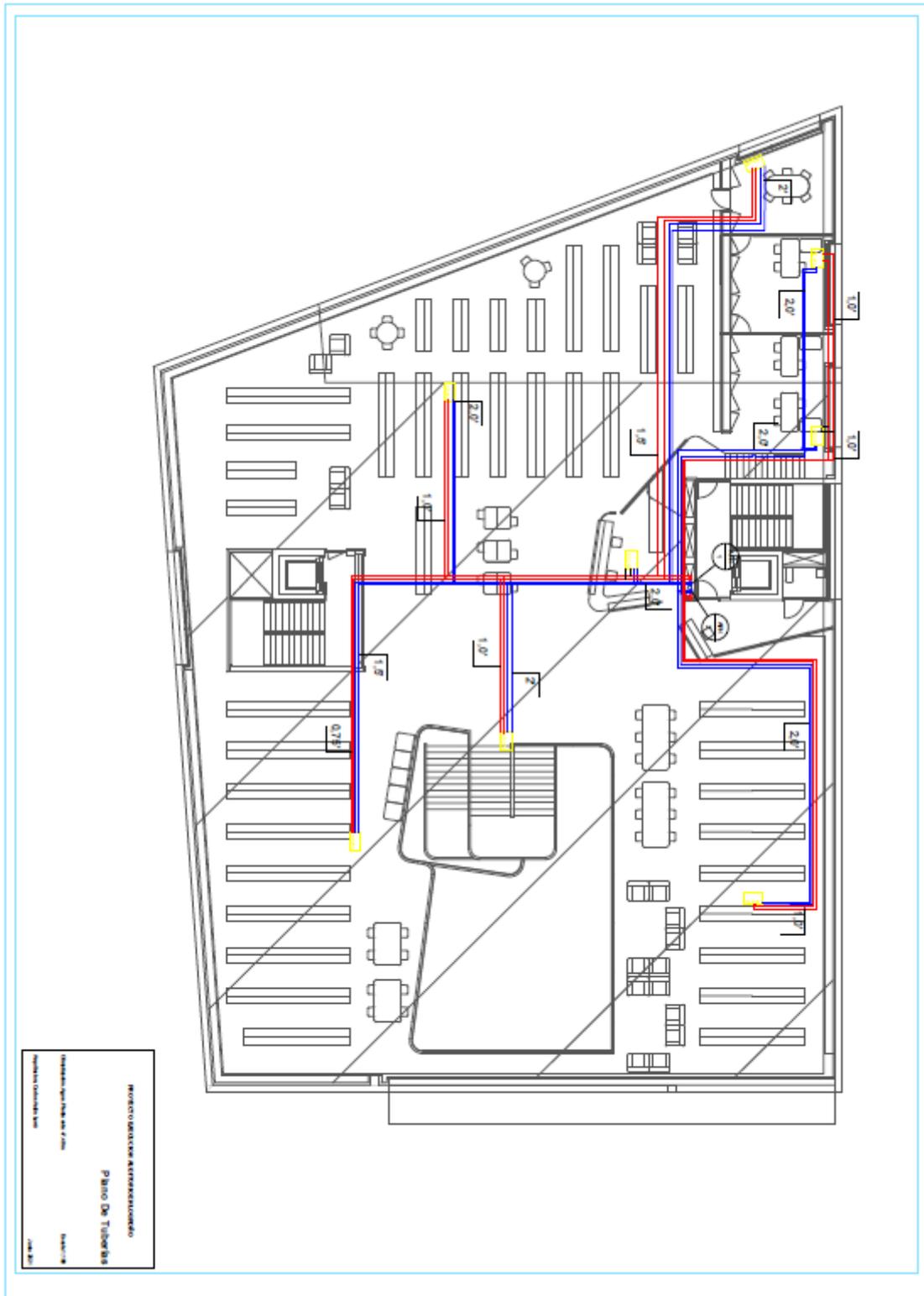




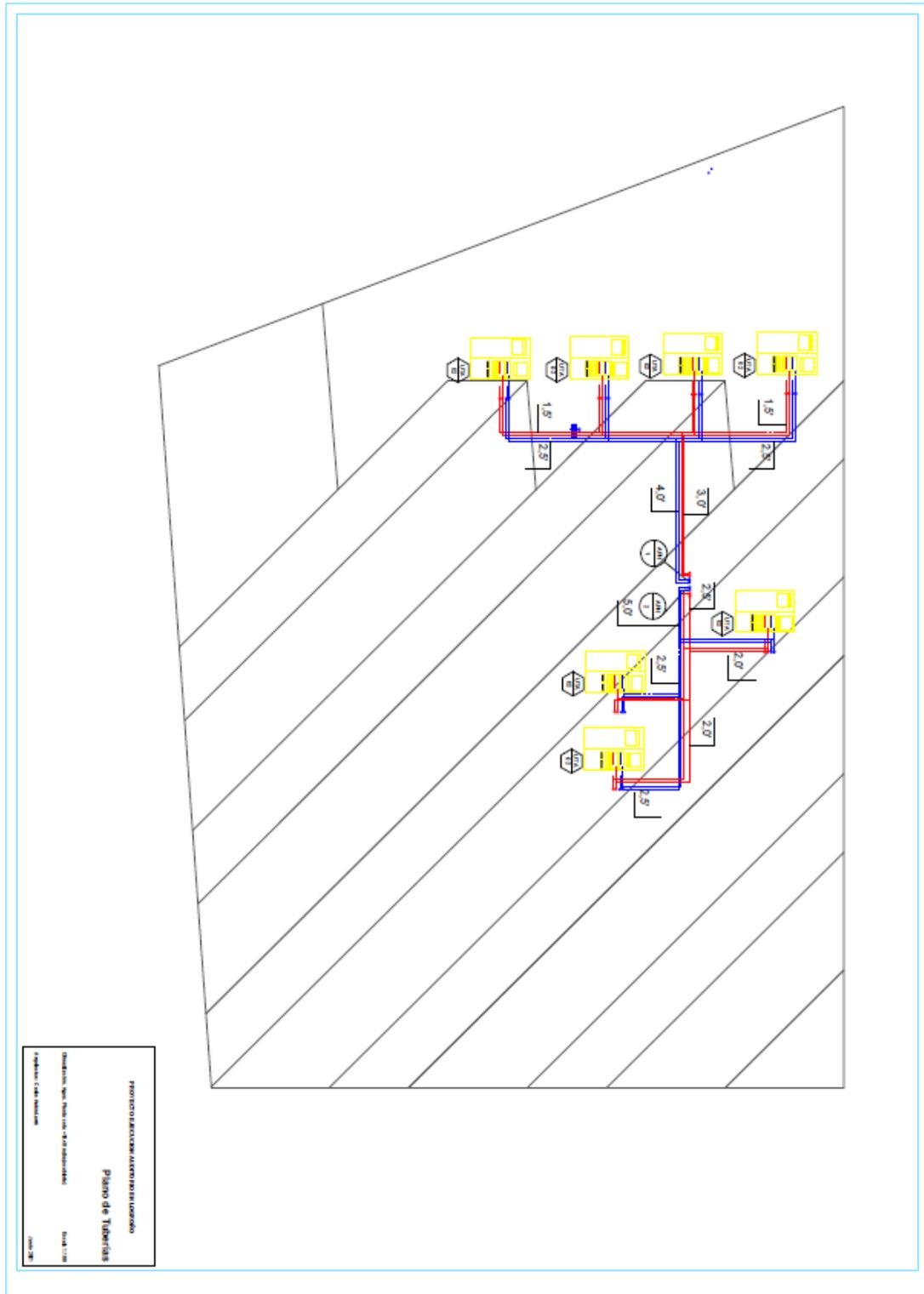
Planta 1 tuberías



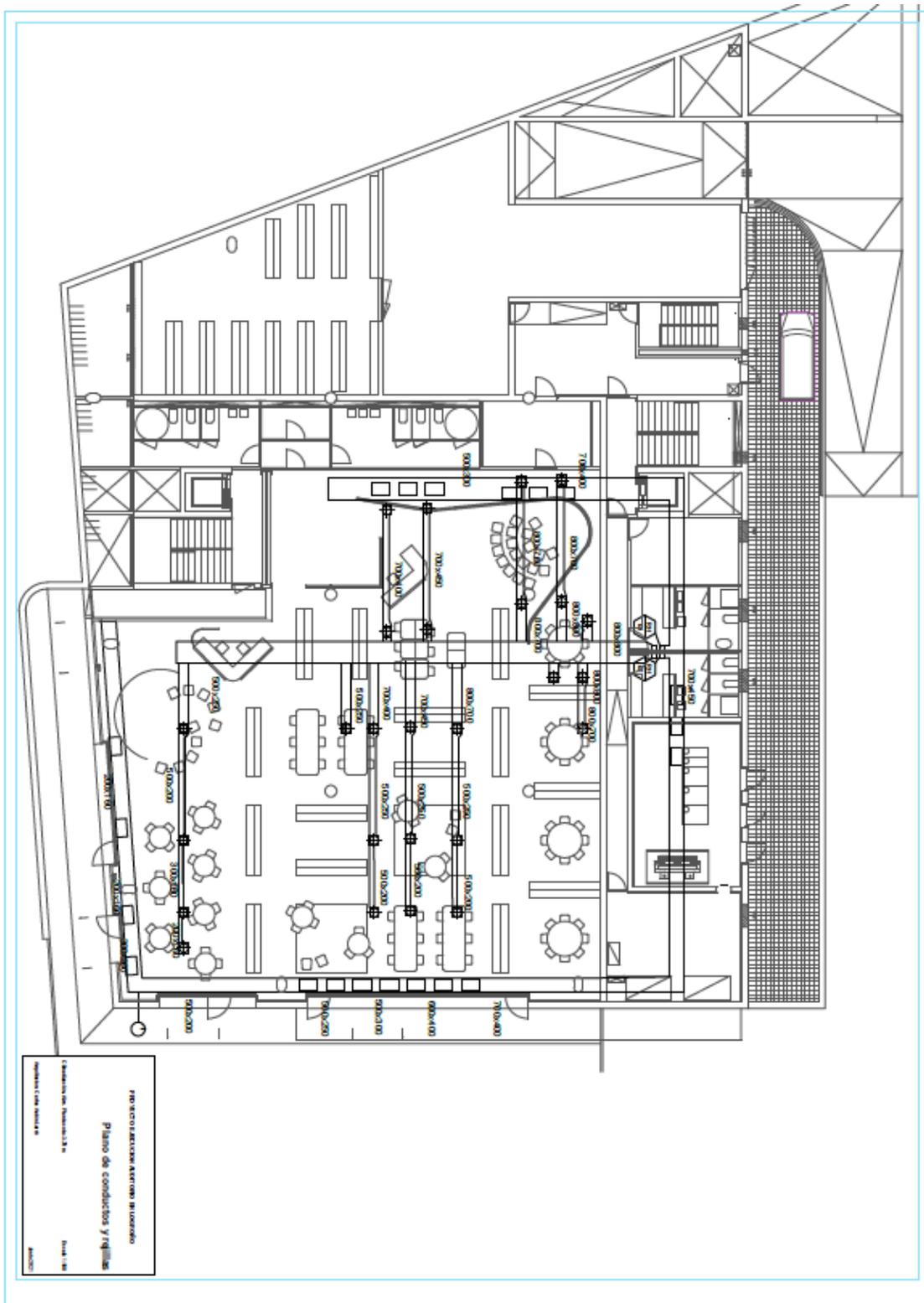
Planta 2 tuberías



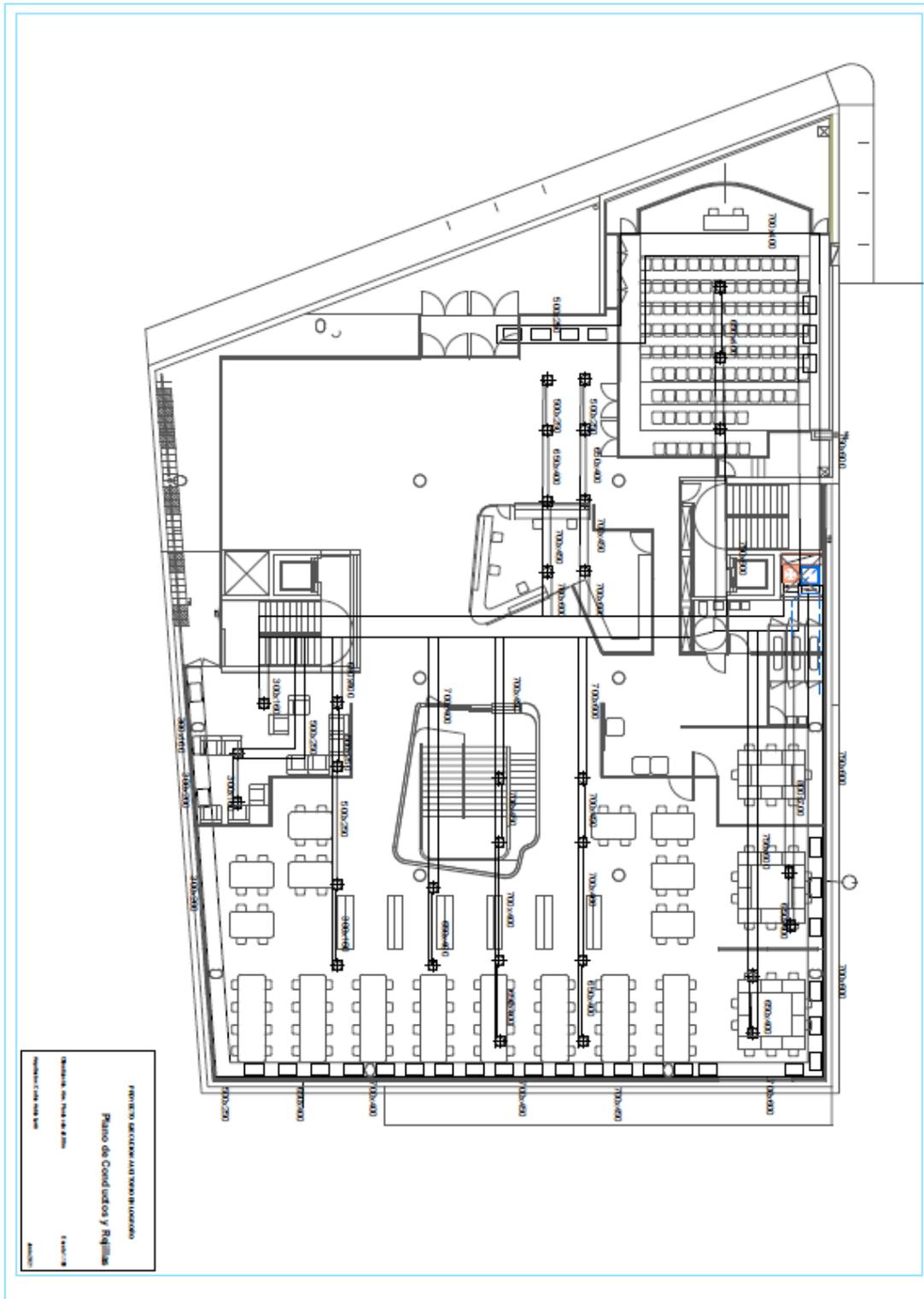
Cubierta tuberías



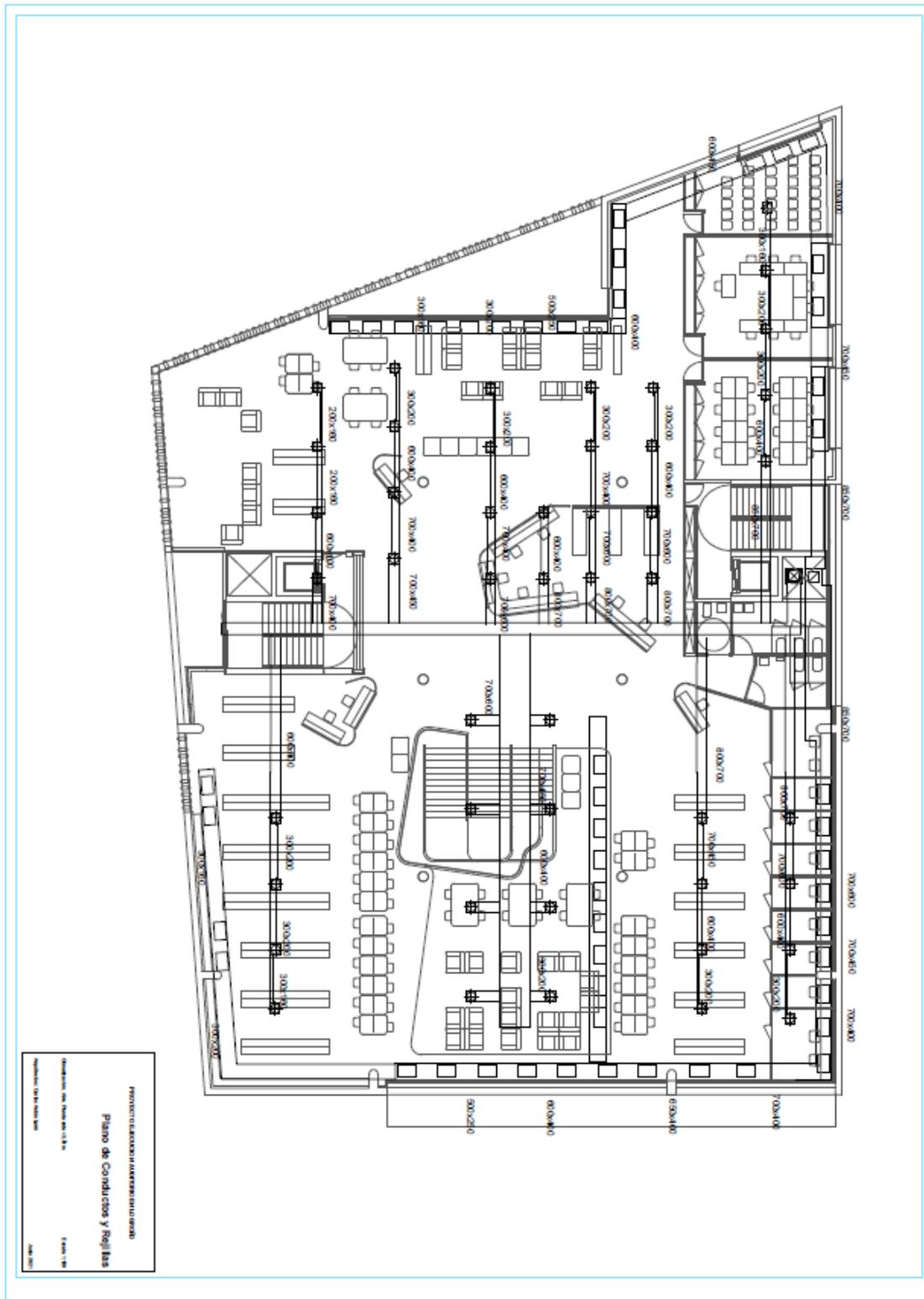
Sótano Conductos



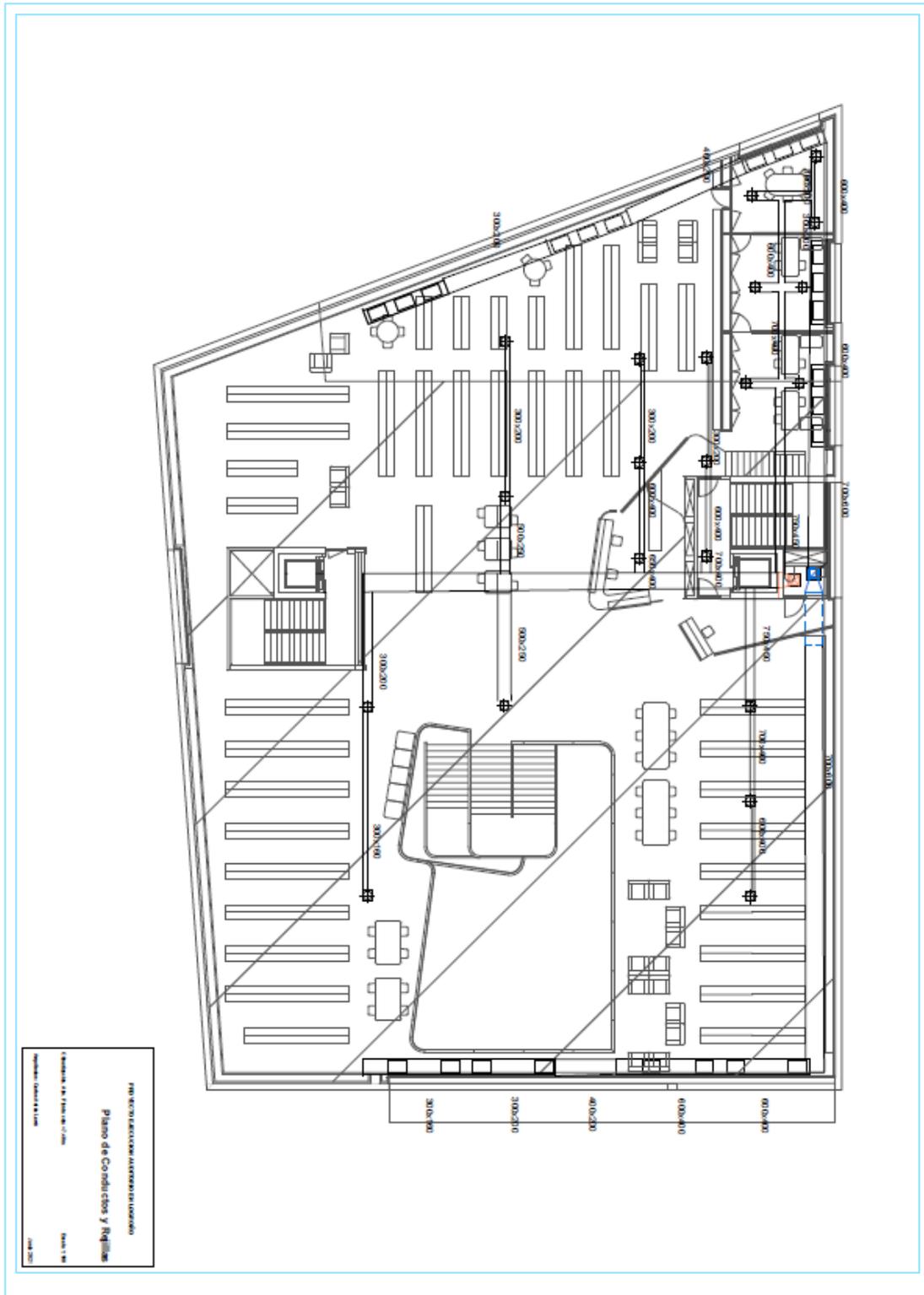
Bajo conductos



Planta 1 conductos



Planta 2 conductos



NOTA: Para todos los planos se ha empleado una escala 1:100

4.9 PRESUPUESTO

#	Producto	CantIdad	Precio por unidad	Precio total
BOMBAS				
1.1	Bomba EBARA 40-285 de caudal 12 m3/h y pérdida 17 m.c.a	2	490	980
1.2	Bomba EBARA 65-275 de 85 m3/h y pérdida 20 m.c.a	2	789,35	1.578,70
1.3	Bomba EBARA 50-235 de caudal 18 m3/h y 17 m.c.a	4	534,63	2.138,52
ENFRIADORAS Y CALEFACTORAS				
2.1	Enfriadora de Agua de la marca INTARCON con modelo UKV-NG-4 463	1	59.598,00	59.598,00
2.2	Caldera de la marca Ygnis modelo varino con 315 kW de potencia máxima	1	25.720,00	25.720,00
CLIMATIZADORES				
4.1	Climatizador TROX a medida caudal 4000 m3/h	2	7.000,00	14.000,00
4.2	Climatizador TROX a medida caudal 6000 m3/h	4	10.500,00	42.000,00

4.3	Climatizador TROX a medida caudal 9000 m3/h	1	15.750,00	15.750,00
FANCOILS				
5.1	Termoven FCS-30 2890 W	12	332,68	3992,16
5.2	Termoven FCS-50 3140 W	22	551,16	12125,5
5.3	Termoven FCS-80 5430 W	13	589,46	7662,98
5.4	Termoven FCS-90 6000 W	17	625,12	10627
TUBERÍAS DIN-2440				
6.1	Acero de diámetro 5 pulgadas	8	74,3	594,4
6.2	Acero de diámetro 3 pulgadas	69	44,39	3.062,91
6.3	Acero de diámetro 2,5 pulgadas	89	33,41	2.973,49
6.4	Acero de diámetro 4 pulgadas	6	58,02	348,12
6.5	Acero de diámetro 2 pulgadas	225	26,53	5.969,25
6.6	Acero de diámetro 1 pulgadas	90	16,75	1.507,50
6.7	Acero de diámetro 1,5 pulgadas	59	22,24	1.312,16
6.8	Acero de diámetro 1,25 pulgadas	72	19,63	1.413,36
6.9	Acero de diámetro 0,75 pulgadas	25	14,6	365
CONDUCTOS				

7.1	Conductos de chapa de acero galvanizado norma 100.101.84	683	33	22.539,00
DIFUSORES Y REJILLAS				
8.1	Rejilla TROX de 525X125	7	80	560
8.2	Rejilla TROX de 425x125	101	78	7.878,00
8.3	Difusor TROX de 500x240	119	400	47.600,00
8.4	Difusor TROX de 600x240	8	415	3.320,00
VÁLVULAS, AISLAMIENTOS, VASOS DE EXPANSIÓN Y CONTROL				
9.1	Válvula de mariposa 2,5 pulgadas	8	130,49	1043,92
9.2	Válvula de bolas 1,5 pulgadas	8	69,01	552,08
9.3	Válvula de mariposa de 5 pulgadas	8	186,44	1491,52
9.4	Válvula de tres vías 2,5 pulgadas	8	775,73	6205,84
	Válvula de bolas de 0,75 pulgadas	8	45,45	363,6
9.6	Válvula de bolas de 1 pulgada	24	49,01	1176,24
9.7	Válvula de mariposa de 3 pulgadas	12	140,49	1685,88
9.8	Válvula de bolas de 2 pulgadas	20	74,92	1498,4
9.9	Válvula de tres vías de 2 pulgadas	20	564,9	11298
9.10	Manguitos de 5 pulgadas	8	160,81	1286,48

9.11	Manguitos de 2,5 pulgadas	24	109,48	2627,52
9.12	Aislamiento Calor	643	33,62	21617,66
9.13	Aislamiento Frío	643	30,25	19450,75
Sistemas de control incluidos en la instalación de los equipos				
TOTAL	236.697,49			365.913,94

4.10 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

INDICE

- 350.0 TUBERIAS. GENERAL
- 350.2 TUBERIAS DE ACERO PARA SOLDAR, SERIE NORMAL
- 351 TUBERIAS DE ACERO SIN SOLDADURA, SERIE NORMAL
- 355.1 TUBERIA DE COBRE. CIRCUITOS FRIGORIFICOS
- 360.0 VALVULAS. GENERAL
- 361 VALVULAS DE GLOBO O ASIEN TO
- 362 VALVULAS DE MARIPOSA
- 363 VALVULAS DE ESFERA
- 364.0 VALVULAS DE RETENCION
- 364.1 VALVULAS DE RETENCION (TIPO RESORTE)
- 381.0 BOMBAS CENTRIFUGAS DE AGUAS LIMPIAS. GENERAL
- 381.1 BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA
- 417.1 INTERCAMBIADORES DE PLACAS
- 430.1 EQUIPOS AUTONOMOS, SISTEMA PARTIDO, CONDENSADOS POR AIRE
- 432 GRUPOS DE ENFRIAMIENTO DE AGUA DE CONDENSACION POR AIRE
- 434 BOMBAS DE CALOR AIRE-AGUA
- 440 CLIMATIZADORES. GENERAL

- 441 VENTILADORES
- 500.1 CONDUCTOS DE CHAPA
- 500.3 CONDUCTOS CIRCULARES
- 500.4 CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO
- 501 REJILLAS DE IMPULSION
- 502 REJILLAS DE RETORNO
- 503 REJILLAS DE EXTRACCION
- 504.0 DIFUSORES DE AIRE
- 507 UNIDADES TERMINALES AGUA - AIRE
- 520.0 SISTEMAS DE CONTROL
- 520.1 INSTRUMENTOS
- 521 VALVULAS MOTORIZADAS
- 522 MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA (LIQUIDOS)
- 523 MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (LIQUIDOS)
- 527 MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (AIRE, GASES)
- 528 MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (AIRE, GASES)
- 529 MEDICION Y CONTROL DE PRESION (AIRE, GASES)
- 532 SERVOMOTORES
- 533 CONTROLADORES. REGULADORES

- 534 SISTEMAS DE CONTROL CENTRALIZADO
- 541 AISLAMIENTO TERMICO DE TUBERIAS (ESPUMA ELASTOMERA)
- 543 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS
- 623.1 LINEAS ELECTRICAS
- 623.2 CUADROS ELECTRICOS

350.0. TUBERIAS. GENERAL

Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), lisos, limpios exterior e interiormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.

La fabricación de los mismos será realizada según normas descritas y con las máquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con normas y práctica común para la misma asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.

Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se encuentre conectada, equipando en caso preciso dilatadores, anclajes y soportería en general.

Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendientes en la dirección del agua con un mínimo de 10 mm. por m.

Serán de aplicación las N.T.E. y Normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.

350.2. TUBERIA DE ACERO PARA SOLDAR, SERIE NORMAL

Está especificación será aplicable a tuberías para soldar con presión nominal hasta 25 atm (PN-25), con agua o líquidos y PN-10 para aire y gases no peligrosos.

1. Materiales

- Diámetro nominal : DN-6 a DN-150
- Norma de aplicación : Según UNE 19.040 coincidente con DIN-2440
- Material : Acero st. 35, según DIN-17100
- Ejecución : Con soldadura o sin soldadura (según se indique)
- Espesor de pared : Según DIN-2440
- Dimensiones y pesos : Según DIN-2440
- Acabados : Negro según DIN-2444

2. Accesorios

- Tipo : Soldado
- Material : Accesorios soldados st-35, según DIN-17100
- Codos : Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita, según DIN 2605
- Tes : Según DIN-2615
- Reducciones : Según DIN-2616

3. Ejecución

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

4. Recepción y Ensayos

- Tuberías y accesorios : Desengrasado y limpiado
- Almacenaje : Protección contra erosión y corrosión
- Tubería enterrada : Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm

- Pruebas : Se realizarán antes de arrollar la cinta protectora

Se realizarán de acuerdo a normativa UNE-100-151-88

5. Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

351. TUBERIAS DE ACERO SIN SOLDADURA, SERIE NORMAL

Esta tubería será aplicable para tuberías con presión nominal hasta 25 atm (PN-25), para circuitos de agua de la instalación de aire acondicionado.

1. Materiales

- Diámetro nominal : DN-125 y superiores
- Norma de aplicación : Según UNE 19.040 coincidente con DIN-2448
- Material : Acero st. 35, según DIN-17100
- Ejecución : Sin soldadura
- Espesor de pared : Según DIN-2448
- Dimensiones y pesos : Según DIN-2448
- Acabados : Mano de imprimación antioxidante

2. Accesorios

- Tipo : Soldado

- Material : Accesorios soldados st-35, según DIN-17100
- Tes : Según DIN-2615
- Reducciones : Según DIN-2616
- Codos : Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita, según DIN 2605

3. Ejecución

Ver normas generales.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

Cuando la tubería sea empotrada, se protegerá con cinta plástica de 0,4 mm. de espesor.

4. Recepción y Ensayos

- Tuberías y accesorios : Desengrasado y limpiado
- Almacenaje : Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada : Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm
- Pruebas : Se realizarán antes de arrollar la cinta protectora

Se realizarán de acuerdo a normativa UNE-100-151-88

5. Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

355.1 TUBERIAS DE COBRE. CIRCUITOS FRIGORIFICOS

Esta tubería será de aplicación para circuitos frigoríficos de instalaciones refrigeración y climatización.

1. Materiales

- Diámetro exterior : 3/16 a 28,7 mm
- Material : Cobre estirado sin soldadura desoxidado con fósforo, con alto contenido de fósforo residual, CU-DHP (C-1130)
- Norma de aplicación : UNE-37.137, UNE-37.153
- Estado : Recocido, semiduro y duro
- Dimensiones y tolerancias : Según UNE-37.153
- Dureza : De acuerdo a UNE-37.153 y UNE 7-400

2. Accesorios

- Tipo : Por capilaridad o por presión por soldadura
- Norma de aplicación : ASTM B 280

3. Ejecución

Los extremos estarán cortados a escuadra, bien rebarbados y recalibrados.

Se podrán emplear accesorios de compresión o de soldadura por capilaridad.

Se utilizará soldante de estaño plata (Sn Ag 96 4).

Se debe aislar la tubería de gas. El material de aislamiento empleado debe poder soportar temperaturas de 120 °C, como mínimo.

Si se considera probable que el sistema de aire acondicionado funcione a temperaturas de entre 0 °C y 10 °C, en el modo de refrigeración, se deben aislar los tubos de líquido. Los materiales de aislación empleados deben poder soportar temperaturas de 120 °C, como mínimo.

Una vez finalizado el trabajo de conexión de la tubería de refrigerante, se deben realizar las siguientes verificaciones:

- Prueba de fugas (presión 28 Kg/cm²).
- Secado por vacío.

Las tareas deben realizarse a través de las compuertas de mantenimiento de la válvula de cierre del tubo de gas y de líquido.

Si fuera necesaria una carga adicional de refrigerante, se la deberá realizar a través de la compuerta de mantenimiento del tubo de líquido, luego de finalizado el secado por vacío.

4. Recepción y ensayos

- Designación de tubo : Según UNE 37 153 y UNE 37 137.
- Ensayos a tracción : Según UNE 37-018 y UNE 37-153

Se tendrá en cuenta la N.T.E. en sus diferentes actividades, en lo que respecta a la recepción de los mismos.

5. Medición y Abono

La tubería de cobre se medirá por metro lineal, totalmente instalada, incluyendo accesorios, abrazaderas, soportería, etc.

La tubería se abonará según los precios establecidos en el cuadro de precios.

En el caso en que se indique como una partidaalzada de conexionado de líneas frigoríficas entre unidades interior y exterior de un sistema de climatización (unidades tipo "split-system"), se considerará incluido en la partida global, además de lo anterior, la carga de gas refrigerante y aislamiento de las líneas.

360.0. VALVULAS. GENERAL

El Contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos.

Todas las válvulas serán transportadas en una caja no metálica, impermeable y resistente a golpes y al transporte.

Todas las válvulas serán nuevas y libres de defectos y corrosiones.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

La superficie de los asientos estarán mecanizadas y terminadas de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Las válvulas se especificarán por su DN (diámetro nominal) y su PN (presión nominal).

La presión de servicio será siempre igual o mayor de la especificada.

De acuerdo con la "Deutsche Institut Normen" (DIN) la relación entre presión de servicio máximo permisible y la temperatura será la siguiente:

Válvulas de hierro fundido

Presión de servicio máxima permisible Kpa a las siguientes temperaturas

Presión

nominal

(Pn) Kpa

Por debajo	121	151	226	301	
	120°C	150°C	225°C	300°C	400°C
250		250	200	160	160
400		400	320	250	250
600		600	450	320	320
1000		1000	800	600	600
1600		1600	1000	1000	---

Válvulas de acero al carbono

Presión de servicio máxima permisible Kpa a las siguientes temperaturas

Presión

nominal

(Pn) Kpa

Por debajo	121	151	226	301		
120°C	150°C	225°C	300°C	400°C		
600	600	600	500	500	500	
1000	1000	1000	800	800	800	
1600	1600	1350	1300	1300	1300	
2500	2500	2500	2000	2000	2000	
4000	4000	4000	4000	3200	3200	
6400	6400	6400	6400	5000	4000	

Como los datos suministrados en las válvulas son función de la presión, la relación con la temperatura de la tabla arriba indicada deberá ser tenida en cuenta y se considera como mínima.

361. VALVULA DE GLOBO O ASIENTO

1. Materiales

- Cuerpo : Hierro fundido
- Tapa : Hierro fundido
- Asiento : Disco normal, con asiento cónico para regulación
- Cierre : Bronce
- Eje : Bronce
- Volante : Acero

2. Conexiones

- Roscada : Hasta diámetro 40 mm
- Embridada : Mayor diámetro 50 mm

3. Ejecución

- Tipo : Husillo no ascendente
- Diámetro nominal : Todas las medidas

- Presión nominal : 16 kg/cm²
- Accionamiento : Manual por volante
- Dimensiones generales : Según DIN-3216

4. Recepción y ensayos

Prueba del 10% de las unidades y certificado material.

Presión de prueba igual o mayor a 1,5 x PN a 20°C

5. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada.

362. VALVULA DE MARIPOSA

1. Materiales

- Cuerpo : Acero fundido rilsaniza–do ASTM (A-216 WBC).
- Mariposa : Fundición nodular rilsanizada (DIN GGG-45).
- Ejes : Acero inoxidable AISI- 304.
- Anillo : E.P.D.M., si no se especifica lo contrario.
- Volante de accionamiento : Fundición gris
- Tapa : Metacrilato o aluminio
- Junta tórica de accionamiento : Nitrilo

2. Ejecución

- Tipo : Mariposa
- Modelo
- Hasta DN 400 : Wafer
- Hasta DN 450 : Bridas

- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Presión nominal : PN 16
- Cierre : Estanco
- Montaje : Vertical u horizontal (hasta DN-300).
Horizontal para DN mayor de 300.
- Accionamiento
 - . Hasta DN 125 : Manual por palanca
 - . De DN mayor De 125 : Manual por volante y desmultiplicador.
- Tipo desmultiplicador
 - . Hasta DN 200 : Reductor planetario
 - . De DN mayor de 200 : Reductor tornillo sin fin
- Eje : De longitud especial para montaje en caso de tuberías aisladas.

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada.

363. VALVULAS DE ESFERA

1. Materiales

- Cuerpo : Latón estampado P-Cu Zn 40 Pb2
- Bola : Latón duro cromado P-Cu Zn 40 Pb2
- Eje : Latón niquelado P-Cu Zn 40 Pb2
- Asientos : Teflón
- Empaquetadura : Teflón

2. Ejecución

- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Presión nominal : 16 bars
- Conexiones : Roscadas gas s/DIN 259
- Accionamiento : Manual por palanca

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

364.0 VALVULAS DE RETENCION

1. Materiales

- Cuerpo : Acero moldeado o bronce
- Clapeta : Acero moldeado o bronce
- Asientos : Acero inoxidable
- Eje : Acero inoxidable
- Junta de cierre : Goma

2. Ejecución

- Tipo : Doble plato con resorte (DN ³32)
- Diámetro nominal : Clapeta oscilante (DN < 32)
- Presión nominal : 10 Kg/cm²/16 Kg/cm² según los casos
- Conexiones : Embridadas, taladradas, PN 10
- Montaje : Horizontal o vertical

- Cierre : Estanco

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

364.1 VALVULAS DE RETENCION (TIPO RESORTE)

1. Materiales

- Cuerpo : Acero al carbono A-216 WCB
- Platos : Acero inoxidable AISI-304
- Resortes : Acero inoxidable AISI-302
- Ejes : Acero inoxidable AISI-304
- Asiento : Nitrilo (Buna-N)

2. Ejecución

- Diámetro Nominal : DN-50 y superiores
- Presión nominal : 10 Kg/cm² ó 16 Kg/cm² según los casos
- Conexiones : Embridadas, taladradas, PN 10
- Montaje : Horizontal o vertical
- Cierre : Estanco

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

381.0 BOMBAS CENTRIFUGAS DE AGUAS LIMPIAS. GENERAL

Esta especificación se refiere a grupos electrobombas centrífugas, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

1. Aplicaciones

Los distintos tipos de bombas se aplicarán siguiendo los criterios que se indican a continuación.

- a. Bombas en línea de rotor húmedo.
 - Recirculación de ACS con temperatura de 20°C hasta 60°C.
 - Sistemas de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90°C.

- b. Bombas en línea de rotor seco.
 - Sistema de agua potable, caliente o refrigerada de potencias medianas y pequeña (temperatura máxima 90°C).

- c. Bombas de bancada tipo monobloc.
 - Sistemas de agua caliente hasta 100°C y de agua potable o refrigerada, de presiones medias.

- d. Bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.
 - Para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios y elevados y presiones medias.

- Instalaciones de abastecimientos de agua.

- Instalaciones de riego.

- e. Bombas de bancada de doble aspiración.
 - Para usar en las mismas condiciones de la bomba de simple aspiración, pero con caudales mucho más elevados.

- f. Bombas de etapa múltiple, horizontal o vertical.
 - Para sistemas de alta presión.
 - Sistemas de elevación de agua.
 - Alimentación de calderas de vapor.
 - Sistema de riego.

Para los casos a, b, c y d la velocidad de giro no será superior a 1.450 r.p.m., siempre que no se dicte lo contrario en la Especificación Técnica Particular.

381.1 BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA

Esta especificación se refiere a grupos electrobombas centrífugas de tipo en línea, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas en línea podrán ser de rotor húmedo o seco. En el caso de rotor bañado por el fluido en circulación carecerán de prensa-estopas.

El motor y el rodete de estas bombas se podrán extraer de la carcasa, quedando ésta conectada a la tubería.

Según se indique en la Especificación Particular, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble (en serie o paralelo).

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Cuando se empleen estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

1. Materiales

a. Bomba en línea de rotor húmedo (agua fría o potable).

- Cuerpo : Fundición gris PN6 para presión de trabajo inferior a 3 bars. Modular PN10 para presiones superiores, hasta 6 bars.
- Rodete : Fundición gris (agua potable).
- Eje : Acero duro al cromo o acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción : Acero al carbono o bronce.

b. Bomba en línea de rotor húmedo (agua caliente o sanitaria).

- Cuerpo : Fundición de latón Cu Sn 5 de PN6 o PN10, según presiones indicadas anteriormente.
- Rodete : Bronce o material plástico especial al calor.
- Eje : Acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción : Acero al carbono o bronce.

c. Bomba en línea de rotor seco.

- Cuerpo : Fundición gris PN10. Nodular para PN16.
- Rodete : Fundición gris (agua fría o potable). Bronce (agua caliente o agresivas).
- Eje : Acero duro al cromo.
- Cojinetes : Bronce.

- Cierre : De tipo mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

2. Ejecución

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento entre tubería y bomba podrá ser roscado, hasta DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en correspondencia de las inmediaciones de las bombas.

La conexión entre tubería y bomba no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

Todas las conexiones entre caja de bornas del motor y caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo de acero flexible de al menos 50 cm de longitud.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores, estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Deberá por otra parte, asegurarse un funcionamiento silencioso de las bombas.

El tipo de alimentación eléctrica será monofásico para motores inferiores a 200 w, y trifásico para potencias superiores.

El motor irá provisto de ventilador interior acoplado directamente al eje del mismo, y será de marca SIEMENS o ASEA.

3. Recepción y ensayos

Todas las bombas llevarán una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor. La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar

fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba, cuando la bomba de línea o compacta podrá estar montada sobre el motor.

En la placa deberá figurar, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para la que han sido elegidas.

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por algún organismo oficial, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido en el proyecto.

En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con los gastos a cargo de la empresa instaladora, efectuando de acuerdo al procedimiento indicado en "centrifugal pumps test code" del Hydraulic Institute Standards for centrifugal, rotary an reciprocating pumps (edición 13).

4. Medición y abono

Los grupos electrobombas "in line" se medirán por unidades, incluyendo los siguientes conceptos:

- La bomba completa, con todos sus elementos, incluso la primera carga de grasa o aceite para lubricación.
- El motor de accionamiento, que vendrá acoplado de fábrica.
- Contrabridas, tornillos, tuercas, etc.
- El material para estanqueidad entre uniones.
- Los medios humanos y mecánicos para el movimiento en obra.
- La mano de obra para el montaje.

Se excluirá:

- Los accesorios, como válvulas de corte y retención, manguitos anti-vibratorios, manómetros, termómetros, etc., a no ser que se especifique lo contrario.

417.1 INTERCAMBIADORES DE PLACAS

Esta especificación será aplicable para intercambiadores de calor, tipo placas, para transmisión de temperatura entre agua-agua.

1. Materiales

- Marco, placas frontal, posterior y soportes : Acero al carbono
- Placas corrugadas : Acero inoxidable
AISI 316
- Conexiones : Bridas de acero

2. Ejecución

Los intercambiadores se instalarán sobre soportes de perfiles metálicos.

Se instalarán perfectamente horizontal.

El espacio libre en el frente y por detrás de intercambiadores deberá ser al menos de 60 cm.

3. Recepción y ensayos

Los aparatos llevarán su placa de identificación timbrado y un certificado de origen industrial.

Se comprobará que el aparato ha sido conectado correctamente a las tuberías de los fluidos primario y secundario y está completo de todos los accesorios indicados en Proyecto.

4. Medición y abono

Los intercambiadores se miden por unidades, cada una definida por las características indicadas en el párrafo anterior. Cada unidad comprenderá los siguientes elementos:

- El intercambiador de calor, completo.
- Las contra-bridas de conexión, con las juntas de estanqueidad, bulones, tuercas, etc.
- Los soportes para el anclaje del intercambiador al suelo o a una pared.
- La pintura anti-oxidante de la superficie exterior del intercambiador y de los soportes (dos manos), en su caso.
- Los medios humanos y mecánicos para el movimiento en obra del aparato.
- La mano de obra de montaje.

Se excluyen de esta partida y se medirán aparte los siguientes elementos:

- Las válvulas de interceptación.
- La válvula de seguridad.
- Los accesorios para el vaciado y la eliminación de aire.
- Los eventuales purgadores de condensado.
- Los aparatos de medida.
- Los aparatos de control.

430.1 EQUIPOS AUTONOMOS, SISTEMA PARTIDO, CONDENSADOS POR AIRE

Esta especificación se refiere a equipos autónomos de aire acondicionado, partidos y formados por una unidad de tratamiento de aire de instalación interior y una unidad motocondensadora para instalación al exterior, unidas por medio de un circuito de expansión directa.

1. Material

- Bastidor : Acero laminado o metalizado.

- Cerramiento : Chapa de acero pintado, resistente a la intemperie, o paneles de aluminio.
- Compresor : Tubos de cobre con aletas de aluminio, las baterías exteriores llevarán una rejilla de aluminio o acero recubierta con resina Epoxi.
- Filtro : Regenerables, metálicos o de fibra sintéticas.
- Ventiladores interiores : Centrífugos de doble oído.
- Ventiladores exteriores : Tipo axial o centrífugo, según se indique.
- Circuito frigorífico : En tubo de cobre, según UNE 37-153

2. Ejecución

El compresor será de tipo alternativo hermético o semihermético, e incluirá como mínimo: resistencia de carter, protección interna por termistores, válvula de seguridad, válvula de interceptación en aspiración y descarga, circuito de aceite con resistencia de carter, visor de nivel, filtro y bomba.

Los ventiladores, serán de bajo nivel sonoro y equilibrados estática y dinámicamente, montado sobre cojinetes de lubricación permanente, accionados por motores eléctricos trifásicos, con protección IP 44 de cuatro polos, montados sobre carriles tensores, acoplados mediante correas y poleas trapezoidales.

El panel de control comprenderá como mínimo los siguientes elementos:

- Regulación termostática con sonda de bulbo en el retorno.
- Interruptor general.
- Fusibles, contactores y relés térmicos para compresores.
- Fusibles, contactores y relés térmicos para ventiladores interiores y exteriores.
- Transformador para circuito de control.
- Relés temporizadores para compresores.
- Presostatos de alta (rearme manual) y baja (rearme automático).
- Presostato diferencial de aceite temporizado (rearme manual).
- Sistema automático de desescarche (sólo en versión bomba de calor) compuesto por temporizadores y presostatos.

Accesorios opcionales (véanse Mediciones):

- Batería de agua caliente (véase Anexo 421).
- Batería eléctrica (véase Anexo 421).
- Amortiguadores de bancada.
- Sección de enfriamiento gratuito, de tipo termostático o entálpico.

3. Recepción y ensayo

Estos equipos se suministrarán totalmente montados, conexiónados y probados en fábrica. Se entregarán con la correspondiente carga de refrigerante y aceite lubricante.

Cuando el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, su recepción se realizará comprobando únicamente, sus características aparentes.

Cuando el equipo esté instalado, la Dirección de Obra, comprobará las conexiones a los conductos de aire a través de elementos antivibratorios y el montaje del equipo de control.

4. Medición y abono

Los equipos autónomos se medirán por unidades montadas, de iguales características, incluyendo los siguientes conceptos:

- El equipo (unidad interior y unidad exterior), con todos sus accesorios de fábrica.

- La mano de obra para las conexiones eléctricas y la unión a la red de impulsión de aire.

Se incluye la mano de obra y los medios mecánicos para el transporte del equipo desde el camión hasta el lugar definitivo de emplazamiento.

432. GRUPOS DE ENFRIAMIENTO DE AGUA DE CONDENSACION POR AIRE

Esta Especificación se refiere a equipos enfriadores de agua o agua glicolada con potencia entre 21 Kcal/h a 715 Kcal/h, condensadas por aire, para montaje en el exterior.

El equipo será compacto y vendrá totalmente ensamblado de fábrica.

1. Materiales

- Condensador : Tubo de cobre y aletas de aluminio
- Evaporador : Tubo de cobre con aletas integrales

- Envoltura : Estará preparada para montaje en intemperie
- Circuito frigorífico : Tubo de cobre

2. Ejecución

Llevará un microprocesador incorporado que permita mantener controlados las principales funciones de la máquina.

Las válvulas de expansión electrónicas operarán a una presión por debajo de 103 kpa, con un bajo EER de la máquina.

Los compresores serán tipo semi-herméticos.

Temperatura máx. funcionamiento + 52°C.

Dispondrá de un temporizador para mejorar los ritmos de parada.

3. Recepción y ensayos

El equipo vendrá completamente probado y ensayado en fábrica, según ASME.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada, incluyendo todos los elementos de fijación y dispositivos antivibratorios.

434. BOMBAS DE CALOR AIRE-AGUA

Esta Especificación se refiere a equipos enfriadores calentadores de agua con potencia entre 53 Kcal/h y 314 Kcal/h, para refrigeración, y entre 56 y 349 Kcal/h, para calefacción, y preparados para montaje en el exterior.

El equipo será compacto y vendrá totalmente ensamblado de fábrica.

1. Materiales

- Condensador : Tubo de cobre y aletas de aluminio
- Evaporador : Tubo de cobre con aletas integrales
- Envoltura : Estará preparada para montaje en intemperie

2. Ejecución

Llevará un microprocesador incorporado que permita mantener controlados las principales funciones de la máquina.

El desenganche de los serpentines exteriores se realizará automáticamente por temperatura y por tiempos.

Las válvulas de expansión electrónicas operarán a una presión por debajo de 103 kpa, con un bajo EER de la máquina.

Un dispositivo de estado sólido proporcionará un control perfecto de la temperatura del agua y protección absoluta contra la congelación y el recalentamiento.

Los compresores serán tipo semi-herméticos.

Temperatura máx. funcionamiento: + 52°C.

Dispondrá de un temporizador para mejorar los ritmos de parada.

3. Recepción y ensayos

El equipo vendrá completamente probado y ensayado en fábrica.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada, incluyendo todos los elementos de fijación y dispositivos antivibratorios.

Se incluye el movimiento de la máquina desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo.

440. CLIMATIZADORES GENERAL

Esta Especificación se refiere a climatizadores compactos modulares de tipo horizontal, de caudal constante o variable según se indique, para uso en instalaciones de aire acondicionado.

Estos equipos estarán compuestos por las secciones que se indiquen en la Especificación Técnica Particular (Tablas de Características), debiendo cumplir éstas las siguientes especificaciones:

1. Envolverte

Estará formada por perfiles y paneles tipo "sandwich" de chapa galvanizada, pintada en caliente ya sea para instalación interior como a la intemperie.

El aislamiento térmico y acústico interior de los paneles será de 25 mm de espesor mínimo, siendo de material incombustible de acuerdo a DIN 4102.

Será totalmente desmontable y con manecillas para apertura y cierre de todos los paneles de registro, o puertas abisagradas en caso de que así se indique.

Para las secciones de ventiladores, en el caso que así se especifique, la chapa interior de los paneles será chapa perforada siendo en este caso el aislamiento en manta de fibra de vidrio.

En caso que así se indique, se preverá iluminación estanca en las secciones registrables, incluyendo la preinstalación eléctrica interior correspondiente, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión.

También en caso que así se indique, se preverán en los paneles de sección de ventiladores "ojos de buey" para registro. En las secciones de humectación se preverán en cualquier caso.

2. Sección de entrada

Vendrá provista de compuerta de regulación, preparada para su motorización ya sea para aire exterior o de retorno. La velocidad de paso a través de las compuertas no será mayor de 5 m/s.

3. Sección de mezcla o de "free-cooling"

Vendrá provista de las compuertas de regulación que se indiquen, todas ellas preparadas para su motorización.

Se situarán dichas compuertas de forma que se asegure una buena mezcla de aire sin estratificar.

La velocidad de paso a través de las compuertas no será superior a 5 m/s.

4. Sección de prefiltros

Incorporará filtros de fibra plana, en "V", o de tipo metálico según se indique, con una eficacia mínima del 60% según AFI.

Serán de tipo desechable siempre que no se indique lo contrario, y en cualquier caso se montarán sobre marcos o carriles metálicos estanco respecto a la envolvente.

Deberán resistir el flujo de aire garantizando la imposibilidad de arrastre de fibras, siendo la velocidad de paso del aire por él la recomendada por el fabricante.

5. Sección de filtros

Incorporará filtro de fibra en "V", tipo "cassette" o de tipo rotativo según se indique, con un eficacia mínima del 85% (peso en polvo) según ASHRAE 52-68.

El resto de características serán similares a los anteriores.

6. Sección de filtros de media eficacia

Estará constituida por filtros modulares de eficacia mínima 85% "Dust-spot", según ASHRAE 52-68.

7. Sección de filtros absolutos

Será colocada en impulsión de aire y estará constituida por filtros modulares de muy alta eficacia (HEPA) de 99,997% ó 99,999% D.O.P. según se indique.

Tendrá las mismas consideraciones generales que los anteriores.

8. Sección de baterías

Las baterías estarán construidas en tubo de cobre y aletas de aluminio de tipo continuo estampadas, disponiendo los tubos al tresbolillo.

La circulación de fluidos irá a contracorriente no sobrepasando una pérdida de carga en el circuito de agua de 4 m.c.a.

Irán dotadas de drenaje y purga de aire, estando probadas en fábrica a una presión doble a las condiciones de trabajo.

Las baterías de agua fría dispondrán de bandeja de recogida de condensados en chapa de acero galvanizado impermeabilizada con capa asfáltica, que incorporará drenaje debidamente sifonado.

La velocidad máxima de paso del aire por las baterías será de 2,5 m/seg (frío) y 3 m/seg (calor), disponiendo en el sentido del flujo de aire de separador de gotas para las baterías de agua fría en caso de que la sección siguiente sea de ventilador.

El diseño de las baterías cumplirá en todos los casos las condiciones de entrada y salida de aire fijadas en Tablas de Características.

9. Sección de humectación por vapor

Dispondrá de espacio para lanza(s) de vapor, que estarán dispuestas uniformemente. Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección.

10. Sección de humectación por pulverización de agua

Se instalarán los pulverizadores de agua en una o dos bancadas para conseguir las condiciones de humectación requeridas.

El distribuidor estará construido en tubo de acero galvanizado, siendo las toberas de inyección construidas en bronce o material plástico adecuado.

La bandeja de recogida será de acero galvanizado con 2 capas de impermeabilizante y una superficie igual a la sección de humectación, disponiendo de desagüe, rebosadero y acometida de agua mediante válvula de flotador, incluyendo sistema de purga automática de desconcentración mediante válvula solenoide.

El humectador estará alimentado por bomba centrífuga de tipo "in-line" de características adecuadas.

Se dispondrá de doble separador de gotas a la salida de la sección.

La aspiración de la bomba dispondrá de filtro anticavitante.

Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección.

11. Sección de ventilación

Se dispondrán las secciones de ventiladores de retorno e impulsión con las condiciones que se indiquen en Tablas de Características.

En general, para sistemas de caudal constante, los ventiladores serán centrífugos, de doble oído, con álabes a acción.

Para sistemas de caudal variable, los ventiladores serán centrífugos, de doble oído, con álabes a reacción, y álabes reguladores en oídos de aspiración que estarán motorizados.

Deberán ser seleccionados en las zonas de funcionamiento recomendadas por el fabricante, a fin de obtener el mejor rendimiento. A modo de sugerencia indicamos las siguientes velocidades máximas de descarga, en función de diferentes presiones estáticas:

Presión estática inferior a 30 mm.c.a.	:	10 m/s
Presión estática de 30 a 65 mm.c.a.	:	12 m/s
Presión estática de 65 a 150 mm.c.a.	:	13 m/s
Presión estática superior a 150 mm.c.a.	:	15 m/s

El grupo moto-ventilador irá montado sobre bancada común, aislado de la envolvente del climatizador mediante antivibradores.

La transmisión se efectuará mediante poleas acanaladas intercambiables y correas trapezoidales, dimensionadas como mínimo para un 130 por 100 de la potencia del motor. La polea de transmisión del motor será regulable.

El motor será trifásico, con protección IP-54, montado sobre soporte regulable, marca SIEMENS o ASEA.

La impulsión del ventilador dispondrá de acoplamiento flexible para conexión a la embocadura de impulsión.

Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección, en caso de que así se determine en la Especificación Particular.

441 VENTILADORES

Esta Especificación se refiere a ventiladores centrífugos de impulsión o extracción de aire para instalaciones de Aire Acondicionado.

Estos equipos estarán compuestos por: envolvente, boca de entrada, filtro (si así se especifica), y grupo motoventilador.

1. Envolvente

Estará formada por perfiles y paneles tipo "sandwich" de chapa galvanizada, pintada en caliente ya sea para instalación interior como a la intemperie.

El aislamiento térmico y acústico interior de los paneles será de 25 mm de espesor mínimo, siendo de material incombustible de acuerdo a DIN 4102.

Será totalmente desmontable y con manecillas para apertura y cierre de todos los paneles de registro, o puertas abisagradas en caso de que así se indique.

En el caso que así se especifique, la chapa interior de los paneles será chapa perforada siendo en este caso el aislamiento en manta de fibra de vidrio.

En caso que así se indique, se preverá iluminación estanca, incluyendo la preinstalación eléctrica interior correspondiente, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión.

2. Boca de entrada

Vendrá provista de compuerta de regulación, preparada para su motorización ya sea para toma de aire o extracción. La velocidad de paso a través de la compuertas no será mayor de 5 m/s.

3. Filtro

En el caso que así se especifique, incorporará filtros de fibra plana, en "V", o de tipo metálico según se indique, con una eficacia mínima del 60% según AFI.

Serán de tipo desechable siempre que no se indique lo contrario, y en cualquier caso se montarán sobre marcos o carriles metálicos estanco respecto a la envolvente.

Deberán resistir el flujo de aire garantizando la imposibilidad de arrastre de fibras, siendo la velocidad de paso del aire por él la recomendada por el fabricante.

4. Grupo motoventilador

Se dispondrán los ventiladores de extracción o impulsión con las condiciones que se indiquen en Tablas de Características.

En general, los ventiladores serán centrífugos, de doble oído, con álabes a acción.

Deberán ser seleccionados en las zonas de funcionamiento recomendadas por el Fabricante, a fin de obtener el mejor rendimiento. A modo de sugerencia indicamos las siguientes velocidades máximas de descarga, en función de diferentes presiones estáticas:

Presión estática inferior a 30 mm.c.a. : 10 m/s

Presión estática de 30 a 65 mm.c.a. : 12 m/s

Presión estática de 65 a 150 mm.c.a. : 13 m/s

Presión estática superior a 150 mm.c.a. : 15 m/s

El grupo moto-ventilador irá montado sobre bancada común, aislado de la envolvente mediante antivibradores.

La transmisión se efectuará mediante poleas acanaladas intercambiables y correas trapezoidales, dimensionadas como mínimo para un 130 por 100 de la potencia del motor. La polea de transmisión del motor será regulable.

El motor será trifásico, con protección IP-54, montado sobre soporte regulable, marca SIEMENS o ASEA.

La impulsión del ventilador dispondrá de acoplamiento flexible para conexión a la embocadura de impulsión.

500.1 CONDUCTOS DE CHAPA. GENERAL

Esta especificación se refiere a conductos de chapa en acero galvanizado, para uso en ventilación y aire acondicionado.

1. Materiales

a. Conducto

- Material : Chapa de acero galvanizado.
- Dimensiones : Según UNE 100.101.84-Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- Espesor : Según UNE 100.102.88-Conductos de chapa metálica. Espesores, uniones y esfuerzos.

Siguiendo la norma antes citada los conductos se ordenarán en siete clases, de acuerdo a la velocidad máxima, según se indica en la tabla I de la norma, que a continuación se adjunta:

Clase de conductos en ejercicio (PA)	Presión máxima (M/S)	Velocidad máxima
baja B.1	150 (1)	10
baja B.2	250 (1)	12.5

baja B.3	500 (1)	12.5
media M.1	750 (1)	20
media M.2	1.000 (2)	-- (3)
media M.3	1.500 (2)	-- (3)
alta A.1	2.500 (2)	-- (3)

Notas:

- (1) Presión positiva o negativa
- (2) Presión positiva
- (3) Velocidad usualmente superior a 20 m/s

b. Accesorios

Se seguirán los criterios de la norma UNE 100.102.88, para el diseño de las diferentes piezas de los conductos de chapa.

Los soportes de los conductos, seguirán los criterios de la norma UNE 100.103.84, tanto en sentido vertical como horizontal.

2. Ejecución

Los conductos se construirán de acuerdo c la norma UNE 100.102.88 (IT.IC.-15.2).

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la empresa instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente, presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores (vease IT.IC.-15.5.1)

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del con relación al eje del conducto no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados (vease IT.IC.-15.5.2).

Durante el curso de montaje se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

3. Recepción y ensayos

a. Recepción

Los conductos llegarán a obra libres de golpes y arañazos.

b. Ensayos

- Prueba preliminar : presión de prueba (PP) igual a presión de ejercicio (PE) mas 500 Pa: $PP=PE+500$. Sirve para la detección de fugas.

- Prueba estructural (obligatoria solo para los conductos de las clases M.1, M.2, M.3 y A.1): $PP=1,5 *PE$. La deflexión máxima permitida está indicada en la pag. 4 de la citada norma en función de la dimensión del lado.

- Pruebas de estanqueidad: $PP=PE$. El caudal de fuga no podrá ser superior al calculado con la formula indicada en la pag. 5 de la citada norma.

Las pruebas se efectuarán con el equipo indicado en la fig. 1 del anexo A de dicha norma, utilizando el procedimiento allí detalladamente escrito.

Los resultados de las pruebas se presentarán en una hoja como la del anexo D de la citada norma.

4. Medición y abono

Los conductos se medirán por superficies o longitudes de conducto, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales, codos, grapas, soportes, etc.

No se incluirán, y por lo tanto se medirán por separado, los siguientes elementos:

- Compuertas contra-incendios.
- Rejillas y difusores.
- Atenuadores acústicos.
- Unidades terminales.

500.3. CONDUCTOS CIRCULARES

1. General

Los conductos deberán tener las dimensiones indicadas en los planos, a no ser que se aprueben de otra forma, y serán rectos y lisos en su interior con juntas o uniones esmeradamente terminadas. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

La chapa metálica, o el fleje, en el caso de conductos en "espiral" serán galvanizados y su espesor se ajustará al siguiente cuadro:

hasta 5" 4/10 mm.

de 6" a 12" 6/10 mm.

de 12" a 32" 8/10 mm.

2. Accesorios

a) Codos

Los codos tendrán un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces el diámetro. Estarán constituidos perfectamente por piezas curvadas de una sola pieza. En caso de ser necesario construirlos en gajos podrán usarse de 3 y hasta de 5 piezas.

b) Tes

Las tes de derivaciones podrán salir directamente del conducto principal.

c) Conexiones flexibles

En las conexiones a los impulsores de aire, elementos vibrantes o donde se represente en los planos, se instalarán conexiones flexibles formadas por un tubo de lona pesada o material plástico, de 10 cm. de longitud como mínimo. El conducto tendrá flexibilidad suficiente para impedir la transmisión de vibraciones y sus uniones terminales se harán de modo que resulten estancas por cerco interior o abrazadero exterior.

d) Cambios de sección

Los cambios de sección se harán de manera suave, de modo que el ángulo de la pared con el eje del conducto no sea superior a 15°.

500.4 CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO

Esta especificación se refiere a conductos de fibra de vidrio, para uso en ventilación y aire acondicionado.

1. Materiales

a. Conducto

- Material : Plancha de fibra de vidrio, recubierta interior y exteriormente por lámina de aluminio.
- Dimensiones : Según UNE 100.101.84 - Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- Espesor : Según UNE 100.105.84 - Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.

Siguiendo la norma antes citada los conductos se ordenarán en tres clases.

b. Accesorios

Se seguirán los criterios de la norma UNE 100.105.84 y UNE 100.106.84, para el diseño de las diferentes piezas de los conductos de fibra de vidrio.

Los soportes de los conductos, seguirán los criterios de la citada norma.

2. Ejecución

Los conductos se construirán de acuerdo c la norma UNE 100.105.84.

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la empresa instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente, presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores (véase IT.IC.-15.5.1)

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del con relación al eje del

conducto no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados (véase IT.IC.-15.5.2).

Durante el curso de montaje se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

3. Recepción y ensayos

a. Recepción

Los conductos llegarán a obra embalados por planchas en cajas libres de golpes.

b. Ensayos

Si las necesidades de obra así lo exigen se someterán a una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de ejercicio, utilizando los aparatos indicados en la norma UNE 100-104.

A la presión de prueba, la deflexión máxima de la plancha de fibra y de los refuerzos metálicos no deberá superar un centeavo de la luz del lado del conducto.

Las fugas de aire deberán ser inferiores a lo establecido en la norma UNE 100-104 para conductos de chapa.

4. Medición y abono

Los conductos se medirán por superficies o longitudes de conducto, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales, codos, soportes, etc.

No se incluirán, y por lo tanto se medirán por separado, los siguientes elementos:

- Compuertas contra-incendios.
- Rejillas y difusores.
- Atenuadores acústicos.
- Unidades terminales.

501. REJILLAS DE IMPULSION

Esta Especificación se refiere a rejillas de impulsión de aire en sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación.

1. Material

- Rejilla : Aluminio anodizado. Serán lacadas en color a definir por la Dirección Facultativa si así se indica.
- Regulación : Chapa de acero fosfatado, recubierta por una pintura de color negro.

2. Ejecución

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos o clips de sujeción sobre marco de montaje.

Las lamas serán móviles, con doble deflexión si así se especifica.

El área libre será por lo menos del 70%.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal se realizará por medio de cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a la Norma UNE 100.010.89 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

502. REJILLAS DE RETORNO

Esta Especificación se refiere a rejillas de retorno de aire en sistemas de Aire Acondicionado o Ventilación

1. Material

- Rejilla : Aluminio anodizado. Serán lacadas en color a definir por la Dirección Facultativa si así se indica.
- Regulación : Chapa de acero fosfatado, recubierta por una pintura de color negro.

2. Ejecución

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos o clips de sujeción sobre marco de montaje.

Las lamas serán de tipo fijo con una inclinación de 45° hacia abajo.

El área libre será por lo menos del 70%.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal se realizará por medio de cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a la Norma UNE 100.010.89 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

503. REJILLAS DE EXTRACCION

Esta Especificación se refiere a rejillas de retorno de aire en sistemas de Aire Acondicionado o Ventilación

1. Material

- Rejilla : Aluminio anodizado. Serán lacadas en color a definir por la Dirección Facultativa si así se indica.
- Regulación : Chapa de acero fosfatado, recubierta por una pintura de color negro.

2. Ejecución

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos o clips de sujeción sobre marco de montaje.

Las lamas serán de tipo fijo con una inclinación de 45° hacia abajo.

El área libre será por lo menos del 70%.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal se realizará por medio de cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a la Norma UNE 100.010.89 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

504.0. DIFUSORES DE AIRE (GENERAL)

1. Materiales

- Difusor : Aluminio anodizado.
- Registro : Chapa de acero.

2. Ejecución

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos.

Será de tipo circular o cuadrado según se indique en mediciones.

Tendrán como interiores desmontables y cuando se indique en mediciones, ajustables en posición.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010.89. Climatización-Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación y tornillería.

507 TERMINALES AGUA - AIRE

Esta especificación se refiere a unidades terminales aire-agua usadas para aire acondicionado.

Fan - coil (ventiloconvectores)

1. Material

- **Envolvente:**

Chapa de acero bonderizado y acabado de pintura acrílica secada al horno. La envolvente se instalará solamente en unidades vistas, según se indique en mediciones. La envolvente estará prevista interiormente de material aislante de 15 mm. de espesor incombustible e ininflamable y dotada de rejilla de descarga troquelada sobre la envolvente. La descarga debe tener un ángulo de 15 grados sobre el eje de la unidad, según la unidad sea vertical o horizontal.

- **Estructura:**

Perfiles y chapas de acero, galvanizados, aislados con fieltro de 3 a 4 mm. de espesor.

- **Filtros:**

Marco de chapa galvanizada, elementos de fijación y manta de tipo no regenerable o lavable, según se indique en mediciones o en cuadro de características.

- **Batería:**

Tubo de cobre (generalmente de 10 mm. de diámetro exterior) y aletas de aluminio (generalmente de 1,8 mm. de paso) provista de purgador de aire.

La presión máxima de trabajo será de 14 bars.

- Bandeja de recogida:

Construida en chapa de acero galvanizado, aislada con 15 mm. de espuma de poliestireno o material similar, provista de tubo de drenaje de DN 15 mm. por lo menos.

- Ventilador centrífugo:

Será de doble oído con turbina de álabes hacia adelante troqueladas en aluminio, equilibrado estática y dinámicamente, con envolvente de acero galvanizado o esmaltado por electroforesis y aros de aspiración desmontable.

- Motor:

Monofásico a 220 V., de inducción con protector térmico en el devanado, pudiendo ser de espira de sombra o de condensador permanente; los motores podrán operar satisfactoriamente con variaciones de tensión dentro de un margen de \pm de 10 % sin ruidos objetables.

- Sistema eléctrico:

Formado por conmutador de 4 posiciones (3 velocidades más paro) instalado en la misma unidad o remota.

2. Ejecución

Cuando los ventilosconvectores sean de dos tubos dispondrán de una sola batería. En instalaciones de cuatro tubos llevarán dos baterías.

La unidad deberá instalarse perfectamente niveladas y quedarán todos sus elementos o accesorios perfectamente accesible para su uso o mantenimiento.

Cuando el mueble sea de madera se seguirán los mismos criterios indicados anteriormente, para el montaje de rejilla de impulsión y retorno formando parte de la decoración del local.

Se cuidará con esmero la unión entre la boca de salida de la unidad y la rejilla de impulsión, que deberán estar perfectamente centradas y canalizado de tal forma que el flujo de aire no encuentre obstáculo hacia su salida.

La bandeja de recogida de condensados se conectará a la red de evacuación de agua por medio de tuberías con su debida pendiente y a través de un sifón, individual o común.

3. Recepción y Ensayos

Cuando la unidad llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente; su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

La comprobación que se realizará en obra, serán al menos las siguientes:

- Solidez de la fijación al paramento o techo.
- Horizontalidad del aparato.
- Accesibilidad de todas las partes de la unidad.
- Conexiones hidráulicas.
- Conexiones eléctricas.
- Conexiones de las partes del control.
- Conexiones de la bandeja de recogida de condensados y pendiente del tubo.

Los ventiladores estarán sometidos a las pruebas hidráulicas de estanqueidad del circuito de distribución de agua.

Durante la ejecución de las pruebas de funcionamiento de toda la instalación se comprobará la ausencia de corrientes de aire molestas en la zona ocupada por las personas y que el nivel sonoro está por debajo del límite fijado en proyecto.

4. Medición y abono

Los ventiloconvectores se medirán por unidades completas instaladas, con o sin envolvente según se indique en mediciones.

Los accesorios como rejilla de impulsión y retorno estarán incluidas en la medición.

En la medición se incluirá la mano de obra para las conexiones de las tuberías de alimentación, retorno y desagüe, asimismo incluirá las conexiones eléctricas y el montaje de las rejillas de impulsión y retorno.

Se excluirán los equipos de regulación y corte (válvula motorizada y válvula de corte).

El movimiento de las unidades en la obra serán a cargo de la empresa instaladora.

520.0 SISTEMAS DE CONTROL

1. Generalidades

El sistema de control de las instalaciones mecánica será de tipo electrónico y, en algunos subsistemas o aparatos, indicados en el proyecto, electro-mecánicos.

Los aparatos de control electrónico se alimentarán a 24 V c.a. o a 220 V c.a., según se indique en los esquemas.

Los circuitos de control estarán siempre separados de la red eléctrica por medio de transformadores de tipo de bobinado separado, cuya potencia se calculará en base a la suma de las potencias absorbidas por cada aparato, que deberán ser suministrados por el fabricante. Los transformadores deberán estar protegidos contra corto-circuitos mediante fusibles o interruptores automáticos unipolares.

Las líneas de conexión entre transformadores y aparatos no necesitarán estar blindadas y se dimensionarán de acuerdo a la caída de tensión máxima admisible exigida por el fabricante.

Para el dimensionado de las líneas portadores de señales de tensión o corriente y las distancias máximas admisibles se seguirán las instrucciones del fabricante.

Todos los aparatos de control llevarán de fábrica una protección contra corto-circuitos.

El fabricante deberá suministrar, aparte de la información técnica específica de cada aparato de control, la siguiente información común para todos o parte de ellos:

- * Para sondas activas, reguladores, convertidores y actuadores:
 - Tensión de servicio y tolerancia admitida (24 V c.a. ó 220 V).
 - Frecuencia de servicio y tolerancia admitida (50 a 50 Hz).
 - Potencia máxima absorbida (en VA).
 - Señal de mando (de 0 a 10 V c.c. ó 4 a 20 mA c.c., salvo indicación contraria).
 - Señal de regulación (de 0 a 10 V c.c. ó 4 a 20 mA c.c., salvo indicación contraria).

- * Para todos los aparatos de control:

- Condiciones extremas admisibles del ambiente (temperatura y humedad relativa), durante el transporte y almacenamiento y durante el viaje.
- Clase de protección eléctrica.
- Prueba sísmica, cuando proceda.
- Valores máximos de número y sección de hilos admitidos por las bornas de conexión.
- Dimensiones.
- Peso.
- Esquema de conexionado eléctrico.

- Instrucciones de uso.
- Instrucciones de montaje.
- Instrucciones de puesta en marcha.
- Instrucciones de mantenimiento.

Los aparatos situados en Salas de Máquinas, en las que existan circuitos de agua, o a la intemperie llevarán protección eléctrica de la clase IP 54, como mínimo.

Cuando no pueda cumplirse con este requisito, caso de reguladores, convertidores, transformadores, etc., los aparatos deberán instalarse en paneles con protección de la clase arriba mencionada.

2. Ejecución

Ver cada uno de sus apartados.

3. Recepción y ensayos

Cuando el material de control llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

La Dirección de obra comprobará, una vez efectuado el montaje, las conexiones eléctricas, hidráulicas y mecánicas, así como el funcionamiento de los elementos terminales, válvulas y compuertas.

4. Medición y Abono

Los elementos de control se medirán por unidades montadas, completas de todos los accesorios, diferenciando entre sondas, reguladores, actuadores, instrumentos de medida o registro, válvulas motorizadas, etc..

La mano de obra de montaje incluirá las conexiones a los circuitos eléctricos e hidráulicos, así como las conexiones mecánicas de los actuadores a compuertas y válvulas. Se incluirá asimismo la mano de obra para el transporte de los materiales en el ámbito de la obra.

Estará incluida también la puesta en marcha del sistema de control, con el ajuste final que, preferentemente, habrá de ser efectuado por técnicos del fabricante o importador.

En sistemas de climatización con unidades terminales, para garantizar un montaje perfecto de los aparatos de control, este se efectuará, preferentemente, en fábrica (actuadores, reguladores, sondas de temperatura, transformadores etc. en climatizadores, cajas, inductores, difusores etc.)

Se entenderá incluido también el transporte de los materiales en el ámbito de la obra, desde el lugar de almacenamiento hasta el de emplazamiento.

520.1 INSTRUMENTOS

1. Termostatos, higrostatos y presostatos

En todos los aparatos de este tipo, el elemento sensible actúa sobre un mecanismo a micro-ruptor con contactos conmutados.

Los termostatos de capilar, de bulbo y de contacto estarán constituidos por una caja, un mecanismo a micro-ruptor y un sistema de sonda captadora a dilatación de líquido. El diseño mecánico de micro-ruptor deberá garantizar una presión de contacto determinada.

Los contactos serán inversores unipolares, sin interferencia radio, según normas VDE.

Los termostatos de ambiente tendrán como elemento sensible una lámina bimetálica en forma de U. La deformación del bimetal debida a la temperatura accionará un interruptor magnético unipolar de ruptura brusca.

Cuando el termostato de ambiente esté en posición de conectado, una resistencia montada en el interior de la caja calentará la lámina bimetálica de manera que se anticipe la consecución del punto de consigna (acelerador térmico).

El elemento sensible de los higrostatos será una cinta de material sintético que varia su longitud al variar la humedad relativa del ambiente.

El elemento sensible de los presostatos será una membrana que, en contraste con un muelle, actuará directamente sobre los contactos inversores.

Según se indique en las Mediciones, los aparatos podrán ser con botón o cursor de ajuste al exterior de la caja o en el interior, simple o dobles, con o sin rearme manual o automático etc.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Gama de temperaturas, humedades relativas o presiones de regulación.
- Diferencial.
- Número mínimo de maniobras bajo carga nominal.
- Poder de corte de los contactos en salida, con carga resistiva e inductiva.
- Tipo de rearme (manual o automático).
- Constante de tiempo.
- Longitud del capilar o bulbo o collarín de fijación al tubo.

521. VALVULAS MOTORIZADAS

1. Material

Las válvulas se seleccionarán en función del fluido, sus características de trabajo (temperatura y presión), la presión diferencial y la presión de cierre.

Los materiales de las válvulas serán, en función de la presión nominal y la temperatura de trabajo, los siguientes:

PN bar	Temp. máx. °C	Material de cuerpo y asiento	Material de cono
10	120	Hierro fundido	acero inox. o bronce
16	200	fund. nodular	acero inox.
40	220	ac. moldeado	acero inox.

2. Ejecución

Las válvulas motorizadas serán de asiento de tres vías, para combinar con los actuadores arriba mencionados. las válvulas podrán ser utilizadas con dos vías cerrando la vía de by-pass, (aunque se aconseja el uso directo de válvulas de dos vías).

Los asientos estarán mecanizados sobre el cuerpo de la válvula. La estanqueidad del eje estará asegurada por un prensaestopas compuesto por dos anillos tóricos.

Las conexiones serán roscadas hasta DN 32 y por bridas para DN 40 y superiores.

La característica del conjunto válvula-actuador será exponencial (de igual porcentaje), excepto cuando expresamente se exija característica lineal en las Mediciones.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior, para cada válvula:

- Diámetro de las conexiones.
- Diámetro de paso.
- Kv.
- Presión y temperatura máximas de trabajo.
- Presión diferencial máxima admisible.
- Caudal de fuga en la vía de paso en la de by-pass.

3. Válvula de corriente

La válvula de corriente actúa como un regulador progresivo de la potencia de baterías eléctricas del 0% al 100% y es un interruptor de potencia de estado sólido (triac) que funciona por medio del control impulso-pausa, con períodos cíclicos seleccionables, conmutando cuando el voltaje pasa por el valor cero.

La válvula de corriente estará compuesta por una base de material plástico, un disipador de calor en aluminio y un circuito electrónico impreso.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Tensión de línea y número de fases.
- Potencia disipada (en W).
- Potencia de corte.
- Ciclo impuso-pausa.

522. MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA (LIQUIDOS)

1. Sondas de temperatura para inmersión

La sonda estará constituida por una caja con tapa, bornas de conexión y prensaestopas para entrada de cables, y un bulbo que contiene en su interior una resistencia como elemento sensible a la temperatura y que se introducirá en una vaina.

El elemento sensible se situará en el centro del conducto o según el tipo de sonda, en una tubería, en sentido contrario al de circulación del líquido, aprovechando, cada vez que sea posible, un cambio de dirección.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.).
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Gama de utilización.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Longitud del bulbo.

- Longitud, diámetro y presión nominal de la vaina.

2. Sonda de temperatura por contacto

La constitución de esta sonda será igual a la de inmersión, con la diferencia que el elemento sensible estará introducido en una cabeza situada en la parte posterior de la caja, que se adaptará perfectamente a la curvatura de la tubería, y que la sonda tendrá una abrazadera de fijación para tuberías de diámetro entre 15 y 150 mm.

No será necesaria la aplicación de una pasta termoconductor entre el elemento sensible y la tubería.

523. MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (LIQUIDOS)

1. Emisores de impulsos

El emisor de impulsos funcionará según el principio inductivo, con detector de proximidad en forma de herradura activado por un disco metálico.

El emisor podrá montarse con facilidad sobre el contador de agua con el que deberá acoplarse y estará contenido en una caja con grado de protección IP 54.

El fabricante deberá suministrar la siguiente información:

- Tensión de alimentación.
- Corriente en posición activa y no activada.
- Resistencia interna en las dos posiciones arriba indicadas.
- Tipo de cabeza inductiva.
- Valores de impulsión.
- Temperatura máxima del agua.
- Esquema de conexiones.
- Condiciones extremas ambientales de trabajo.

Se recomienda que la Empresa Instaladora adquiera el contador volumétrico de agua y el emisor de impulsos del mismo fabricante.

527. MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (AIRE,GASES)

1. Sondas de temperatura de ambiente

Una sonda de temperatura de ambiente estará constituida por un elemento sensible a termistancia, una base y una caja.

La resistencia del elemento sensible de la sonda (níquel, platino etc.) disminuirá con la temperatura.

La base de enchufe será metálica, con terminales de conexión fácilmente accesibles, y el frente estará constituido por una placa de aluminio.

Los elementos de ajuste y conmutación, así como el botón para el cambio del valor de consigna y la lámpara indicadora, si existen, se encontrarán en el frente de la unidad.

Cuando la sonda esté equipada de potenciómetro para el cambio del punto de consigna, la señal de salida al regulador, de tensión o corriente, procederá de un amplificador diferencial acoplado a la misma sonda.

Dos toques de bloqueo, situados dentro de la unidad y accesible por el frente desmontado la tapa, permitirán limitar o bloquear el recorrido del cursor.

La instalación se efectuará sobre pared, en superficie o en caja de registro empotrada, en ambos casos con entrada posterior de cables, a una altura de 1,5 a 1,6 sobre el suelo.

La sonda se instalará sobre una pared interior, en lugar con buena circulación de aire; por ninguna razón debe montarse: en hornacinas y muebles, detrás de cortinas, expuesta a corrientes de aire caliente o fría procedente de unidades terminales, sometida a la radiación solar o de cuerpos emisores de calor.

La boca del tubo de la instalación eléctrica deberá sellarse para evitar falsas medidas de temperatura por presencia de corrientes de aire a través del tubo.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible.
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Gama de utilización.

2. Sondas de temperatura para conductos

La sonda medirá la temperatura media del aire en una sección de un conducto o una un climatizador. El elemento sensible se instalará cubriendo toda la superficie transversal, al resguardo de la radiación procedente de eventuales cuerpos emisores de calor, utilizando soportes suministrados por el mismo fabricante.

La sonda estará constituida por un tubo capilar de cobre, que contiene en su interior una resistencia eléctrica como elemento sensible a la temperatura, una brida para la fijación al conducto de aire y una caja de plástico con tapa y prensaestopas para entrada de cables. Las bornas serán accesible desmontando la tapa.

La sonda podrá incluir un puente electrónico de medida y amplificación, cuando así se indique en las Mediciones.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.).
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.

- Gama de utilización.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Longitud del tubo capilar.
- Radio mínimo de curvatura del tubo capilar.

3. Sonda de temperatura para ventana

La sonda, que sirve para la detección de la temperatura superficial de la cara interior de un cristal, estará constituida por una caja, un elemento sensible de resistencia y un cable de conexión; los tres elementos formarán un bloque con inyección de una resina sintética.

En la parte posterior de la caja habrá una hoja autoadhesiva, para la fijación a la superficie de cristal, y brillante, para la reflexión de la radiación solar.

Para el montaje de la sonda, se seguirán las instrucciones del fabricante.

4. Sonda solar

La sonda solar, similar a la sonda anterior, se compondrá de una placa de medida con superficie captadora de color negro mate, en la cual estará incorporado el elemento sensible a resistencia.

La sonda se instalará sobre la superficie interior de un cristal, siguiendo las instrucciones del fabricante.

5. Sonda de temperatura exterior.

Se compone de una caja de plástico y una tapa, con elemento sensible encapsulado en resina sintética, bornas de conexión y prensaestopas para entrada de cables.

La sonda deberá instalarse en lugar donde el aire exterior pueda circular libremente y que no esté afectado por la radiación solar ni por corrientes de aire procedente de aberturas del edificio.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.)
- Contante de tiempo.

- Tiempo muerto.
- Gama de utilización.

6. Sonda de temperatura para unidades terminales.

Esta sonda, especialmente diseñada para detectar la temperatura del aire de retorno en ventiloconvectores e inductores y del aire inducido en los difusores de caudal variable, estará constituida por una termistancia embutida en su cabeza de plástico que permite una rápida respuesta a los cambios de temperatura y, al mismo tiempo, la protege eléctrica y mecánicamente.

La cápsula detectora incorporará una pinza de presión para proteger el cable, mientras que la otra punta del cable estará preparada para conexionado a bornas.

Un soporte de aluminio permitirá fijar el detector a la unidad terminal.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Constante de tiempo.

- Tiempo muerto.
- Longitud del cable.

7. Sonda de presencia.

La sonda para la detección de presencia de personas es un receptor pasivo que mide la radiación emitida por un cuerpo caliente.

La sonda estará formada por una base de plástico sobre la que se encuentra la cabeza detectora, orientable en un ángulo de ± 35 grados. El ángulo de detección horizontal será de al menos 90 grados y el vertical de 30 grados. El alcance de la sonda estará entre 8 y 12 m, según la dirección.

La cabeza detectora se compone de un sistema de espejos cóncavos y un elemento sensible situado en el centro del sistema de espejos.

La sonda reacciona solamente a las variaciones de la radiación infrarroja causadas por el movimiento de las personas y, siendo una sonda pasiva, deberá acoplarse a un relé con salidas de contacto conmutados.

La sonda estará alimentada a través del relé por una tensión de 12 a 17 V c.c. y producirá una señal de tensión o corriente intermitente.

El relé podrá estar equipado de dos potenciómetros para regular las temporizaciones de marcha y parada.

El relé estará constituido por una caja de plástico para montaje en armario, en cuyo interior se encuentran montados el circuito electrónico y las bornas de conexión de los cables.

La Empresa Instaladora seguirá las instrucciones de emplazamiento y montaje del fabricante.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Poder de corte de los contactos en salida.
- Temporización a la conexión (normalmente 3 minutos).
- Temporización a la desconexión (normalmente 10 minutos).

8. Sonda de calidad de aire.

Es una sonda de ambiente cuyo elemento sensible consiste en un material semiconductor poroso, sobre cuya superficie quedan fijados los gases oxidables procedentes de las emanaciones corporales del ser humano.

Dependiendo de la cantidad de gases fijados sobre la superficie, varia la resistencia del material semiconductor.

Para la instalación de la sonda se seguirán los criterios marcados en el párrafo A.

Siendo la sonda de tipo pasivo y necesitando estar continuamente calentada, es deberá acoplarse a un relé que recibirá la señal del sensor en forma de corriente modulada.

Esta señal será comparada con el valor de ajuste de la calidad del aire (del 0% al 100%) y con la banda proporcional seleccionada. Dependiendo de la desviación, el controlador producirá una señal de 0 a 10 V c.c., que se usará para controlar la apertura de una compuerta de aire exterior o, una vez convertida la señal proporcional en una señal todo-nada, la puesta en marcha de un ventilador.

El controlador servirá también como unidad de alimentación de potencia al elemento sensible que deberá estar continuamente alimentado.

9. Sonda de humedad para ambiente.

El elemento sensible constará de una cinta de material sintético higroscópico, cuya longitud variará en función de la humedad relativa del aire del ambiente.

La sonda se compondrá de una caja de material plástico, que se enchufa a un zócalo fijado a la pared mediante tornillos que contiene el elemento sensible, que actúa sobre el cursor de un potenciómetro, y las bornas de conexión.

La sonda podrá incorporar también un cursor accesible desde el exterior para la fijación del punto de consigna, cuyo recorrido puede limitarse o bloquearse mediante topes mecánicos. Una escala grabada permitirá la lectura del punto de consigna. En este caso, la sonda dispondrá de un amplificador diferencial que enviará al regulador una señal proporcional a la diferencia entre el valor de la humedad relativa medida y el valor de consigna.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Gama de regulación
- Valor de la señal de salida en función de la humedad relativa.
- Contante de tiempo.
- Tiempo muerto.

10. Sonda de humedad para conducto.

La sonda tendrá los mismos componentes que la de humedad relativa par ambiente, con las siguientes diferencias:

- El elemento sensible estará situado en un tubo de protección perforado, que se emplazará en el centro del conducto.
- El punto de consigna se fijará en el regulador al que la sonda se acopla.

En los lugares con elevada concentración de polvo la sonda estará equipada de un filtro.

Cuando así se indique en las mediciones, el elemento sensible de la sonda podrá basarse en la variación de la constante dieléctrica de un polímero situado entre dos placas de un condensador. La variación de capacidad del condensador se transformará en una señal proporcional a la humedad relativa.

11. Sonda de humedad y temperatura para ambiente.

Esta sonda será una combinación de la sonda de humedad para ambiente y de la sonda de temperatura para ambiente.

12. Sonda de humedad absoluta para conducto.

Esta sonda, combinación de las sondas de humedad y temperatura para conducto, será de tipo activo e incorporará un circuito electrónico para la transformación de las magnitudes medidas como resistencias eléctricas en señales de salida proporcionales al valor de la humedad absoluta del aire.

Otro tipo de sonda incorpora un elemento sensible de cloruro de litio higroscópico calentado por medio de electrodos. Las variaciones de corriente a través de la sal conductora, proporcionales al contenido de humedad de la sal, provocan variaciones de su temperatura que son detectadas por un elemento sensible a resistencia.

13. Sonda de entalpia.

Esta sonda es idéntica a la sonda de humedad absoluta, con la única diferencia que el circuito electrónico transforma las medidas de temperatura y humedad relativa en señales de salida proporcionales a vapor de la entalpia del aire.

528. MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (AIRE Y GASES)

1. Sonda de velocidad.

La sonda de velocidad estará constituida por un tubo con cabeza de medida y brida de fijación y un convertidor de medida, unido mediante un cable.

El tubo, de material inoxidable, se introducirá en el conducto y tendrá una cabeza de medida de plástico donde se encuentran dos elementos sensibles de sicilio situados en dos ventanas que se dispondrán perpendicularmente al flujo de aire.

Uno de los elementos sensibles medirá la temperatura del aire y el otro vendrá calentado. La diferencia de temperatura entre el elemento calentado y el otro queda constante a lo largo de todo el campo de medida. La potencia absorbida para el calentamiento vendrá medida y será proporcional a la velocidad del aire.

El tubo tendrá una graduación en centímetros para la determinación de l profundidad de inserción. La cabeza de la sonda se situará en centro del conducto.

La brida de fijación sostendrá la sonda y asegurará la estanquidad del conducto de aire.

El convertidor de medida estará constituido por una caja de plástico que contendrá el circuito electrónico y las bornas de conexión a la sonda y al regulador.

El campo de medida se selecciona por medio de un puente sobre las bornas del convertidor.

El conjunto sonda-convertidor constituye una sonda activa que genera una señal entre 0 y 10 V c.c. y está alimentada por una tensión a 24 V c.a.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Campo de medida.
- Velocidad máxima admisible.
- Ley de variación de la señal de salida en función de la velocidad del aire.
- Constante de tiempo.
- Profundidad máxima de inserción del tubo en el conducto.
- Longitud del cable entre sonda y convertidor.

529. MEDICION Y CONTROL DE PRESION (AIRE Y GASES)

1. Sonda de presión

Es una sonda activa con elemento sensible compuesto por un tubo de pequeño diámetro en el cual está montada una termistancia y cuyos extremos están conectados a las tomas de presión.

Al variar la presión diferencial entre los dos puntos de medida variará el caudal de aire que circula a través del tubo y, en consecuencia, el enfriamiento de la resistencia. La variación del valor de la resistencia se transforma, a través de un amplificador electrónico, en una señal de tensión.

En otra versión, la diferencia de presión actuará sobre una membrana, en contraste con la fuerza de un muelle. El movimiento de la membrana se transformará en variación de la resistencia de un potenciómetro. La señal vendrá transformada por un convertidor en señal de tensión o corriente.

El fabricante deberá suministrar los accesorios (captadores, tes, tubos), necesarios par la correcta instalación de la sonda, y las instrucciones de montaje, así como las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Diferencia de presión máxima admisible.
- Características del potenciómetro.
- Gama de regulación.
- Ley de variación de la señal de salida en función de la presión diferencial.
- Características de los gases admitidos.
- Longitud máxima admisible para los tubos de tomas de presión.

532. SERVOMOTORES

1. Actuador para compuertas

El actuador para compuertas, de movimiento rotativo o lineal, estará compuesto, esencialmente, por un motor sin crono reversible, un acoplamiento magnético y un tres de engranajes.

Bajo una carcasa de plástico estarán montados los siguientes componentes:

- Motor sin crono reversible, protegido de sobrecargas, con tiempo de recorrido independiente de la fuerza o par de arrastre.

- Conmutador para inversión del sentido de rotación.
- Acoplamiento magnético que transmite el movimiento sin contacto mecánico y que patina una vez alcanzado el par máximo.
- Tren reductor de engranajes, de plástico o acero recubierto.
- Varilla de empuje para movimiento lineal o piñón para movimiento rotativo.
- Botón de desembrague para mando manual y ajuste del acoplamiento a la compuerta.
- Terminales de conexión eléctrica.

El actuador podrá tener, como accesorios, un contacto auxiliar inversor, un potenciómetro de retro-alimentación y un limitador de recorrido. Se suministrará siempre, junto con el actuador, el conjunto de accesorios para el acoplamiento al eje de la compuerta.

El control podrá ser progresivo, por señal continua de \emptyset a 10 V c.c., de tres puntos (control flotante) o todo-nada.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Fuerza (N) o par (Nm).
- Tiempo de recorrido.
- Recorrido líneas (en mm) o angular (en grados).

2. Actuador para válvulas

El actuador para válvulas podrá ser de tipo electro-hidráulico, con bomba oscilante, válvula de solenoide, cilindro y émbolo, o de núcleo magnético, todo soportado por una carcasa y consola de aluminio de fundición.

Para válvulas de diámetro hasta DN 40, a utilizar en unidades terminales, el actuador podrá componerse de un sistema a dilatación térmica y un sistema electrónico de transformación de la señal de mando, todo incluido en una caja de plástico.

El actuador estará equipado de bornas de conexión, prensaestopas hermético para entrada de cables, dispositivo de mando manual, indicador de posición y muelle de retorno a la posición cero.

El actuador dispondrá también de selector de características de regulación, lineal o exponencial (de igual porcentaje).

Cuando así se indique en las Mediciones, el actuador podrá estar equipado de inversor de recorrido y potenciómetro limitador de recorrido.

El acoplamiento del actuador al vástago de la válvula se efectuará mediante tornillos.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Fuerza nominal en apertura y cierre.
- Tiempo de recorrido.
- Recorrido lineal.
- Tiempo de cierre por falta de corriente.

533. CONTROLADORES REGULADORES

1. Reguladores

Un regulador es un aparato electrónico en el que un valor de medida, o valor instantáneo, es comparado con el valor de consigna. Cuando aparezca un desvío entre estos dos valores, el regulador hace variar la señal de salida hasta tanto el valor de medida no haya igualado el de consigna.

La detección de la señal de medida se efectuará por medio de sondas pasivas o activas.

En las sondas pasivas la concepción del elemento de medida depende de la naturaleza de la magnitud física a medir. En cualquier caso, se trata de obtener una variación de una resistencia en relación a la variación de la magnitud medida.

En el caso de la temperatura, se medirá el valor de una resistencia de níquel o platino que varia linealmente con la temperatura. Para otras magnitudes físicas, como elemento sensible se utilizará un material plástico higroscópico para la humedad relativa y un fuelle para la presión.

El desplazamiento mecánico provocado por la magnitud física sobre el elemento sensible se transmitirá al cursor de un potenciómetro.

Las sondas activas están basadas en los mismos principios de medida que las sondas pasivas y, además, disponen de un amplificador electrónico que permite obtener una señal de salida de 0 a 10 V c.c., proporcional a la gama de medida de la sonda.

Los reguladores serán adaptados a la señal de las sondas, pasivas o activas, por medio de unidades enchufables, previstas también para recibir señales de 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA.

Todos los reguladores progresivos suministrarán una señal de mando de 0 a 10 V c.c. que será convertida en movimiento mecánico lineal o rotativo por medio de un circuito electrónico amplificador integrado en los actuadores.

La acción de control de los reguladores puede ser ajustada a las formas P (proporcional), PL (proporcional-integral-derivada), dependiendo de la aplicación, según se indique en las Mediciones.

El reglaje del regulador a la instalación se efectuará únicamente sobre la banda proporcional. Los tiempos de integración y derivación serán constantes.

La señal progresiva de salida podrá convertirse en señal todo-nada, de una o más etapas, en señal a tres posiciones (regulación flotante) o en señal neumática por medio de adecuados convertidores.

Los reguladores se suministrarán en cajas de material plástico para montaje en armario o sin caja para montaje sobre racks.

El circuito electrónico será constituido por un circuito impreso de formato normalizado europeo de 160*100 mm.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Tiempo de integración.
- Tiempo de derivación.
- Banda proporcional.
- Prestaciones del regulador.

534. SISTEMAS DE CONTROL CENTRALIZADOS

A. Sistema de Gestión de instalaciones (BMS)

En esta Especificación los significados aplicados a cualquiera de las siguientes palabras, términos o frases deberán considerarse según se definen en el siguiente glosario:

1.- Unidad central de proceso (CPU)

Es el ordenador y el almacenamiento en memoria de capacidad adecuados que proporcionan un conjunto centralizado de programas de software maestro para:

- La supervisión global del sistema.
- Control del funcionamiento de subestaciones y su software .
- Comunicación y transmisión a y desde los puestos terminales con retención de datos históricos según se detalla en la Especificación y necesarios para proporcionar los requisitos funcionales especificados, por ejemplo, registro cronológico de la dirección.
- Las rutinas de transmisión de un ordenador a otro y carga de software a y desde subestaciones y modificación de tales rutinas, cuando sea necesario, ambos durante la instalación en el emplazamiento y después de la terminación del proyecto, mediante selección por el teclado.
- Asignación de cualquier dato particular en unidades de visualización separadas e impresoras mediante selección por el teclado.

Aceptación de los requisitos futuros detallados en la Especificación.

2.- Control digital Directo (DDC)

Es el empleo del software basado en algoritmos, para obtener ciclos de control on/off, proporcional, proporcional más integral y proporcional más integral más derivativo. El software deberá ser capaz de mantener el control cuando el CPU no esté comunicando con la subestación, pero normalmente el CPU deberá controlar el funcionamiento del software DDC. Los parámetros de control deberán ser ajustables en el CPU mediante entrada por el teclado y localmente en la subestación.

3.- Entradas y salidas

- Entrada analógica (EA) - Una señal para controlar y medir la temperatura, presión, humedad, caudal, etc. que deberá incluir 0-1 v c.c.: 0-10 v c.c.: 4-20 mA.
- Entrada digital (ED) - Una señal generada por el cambio del estado de contacto.
- Entrada de pulsos (EP) - Una forma múltiple de entrada de impulsos, originada por instrumentos de medición para indicar un régimen, por ejemplo, caudal y consumo de energía.
- Salida analógica (SA) - Una señal variable utilizada para alterar los valores consignados y los puestos de control e instrumentación, o para posicionar elementos de control finales. Estos deberán incluir 0-1 v.c.c.:0-10 v.c.c.
- Salida digital (SD) - Una señal generada por el cambio del estado de contacto utilizado para controlar la conexión a distancia de la instalación de climatización, iluminación, etc.

4.- Subestaciones

Son unidades intermedias de un BMS que proporcionan la interconexión principal entre la instalación y el equipo. Recogen y transmiten datos desde la planta y el equipo al CPU y viceversa.

5.- Resumen sobre el sistema y alcance de la obra

El sistema de Control del Edificio (BMS) deberá consistir en una unidad central de proceso (CPU), sus periféricos asociados, todas las subestaciones necesarias, protección del sistema, software, y equipo auxiliar para formar un sistema totalmente integrado.

El BMS deberá proporcionar DDC para la operación funcional de la instalación y el sistema, según se describe en esta Especificación, en las fichas y en los planos.

6.- Diagramas de operaciones

El instalador deberá proporcionar un juego completo de diagramas de operaciones o diagramas lógicos para mostrar la lógica de software de todos los requisitos de funcionamiento de cada una y todas las instalaciones. Los diagramas deberán describir la secuencia lógica y niveles de prioridad de todas las operaciones funcionales y secuenciales. Los diagramas deberán proporcionar información suficiente para demostrar su cumplimiento con la intención del diseño y deberán presentarse con arreglo a un programa que deberá acordarse y antes de la producción del software.

7.- Hardware del sistema

Deberá incluir lo siguiente:

- Unidad central de proceso (CPU).

- Unidad de visualización para gráficos y textos.
- Teclado alfanumérico.
- Ratón (Mouse).
- Impresora para alarmas y registros.
- Impresora para resúmenes.
- Subestaciones.
- Cables de transmisión de interconexión.
- Sistema de suministro de alimentación ininterrumpida.

Todo el hardware del sistema deberá poder funcionar en las siguientes condiciones:

- C.
- 5-90% h.r.

8.- Software del sistema - generalidades

El instalador deberá:

- Proporcionar acceso a la Dirección Facultativa al software del sistema y a detalles sobre la protección con contraseñas hasta el nivel más alto del usuario, con el fin de permitir que los listados puedan cambiarse en la obra.
- Indicar qué programas de software se ejecutan en las subestaciones, cuáles se ejecutan desde el CPU y el nivel de actualización posible de cada uno desde el CPU y en las subestaciones.
- Incluir para programación todas las secuencias funcionales detalladas, incluyendo mensajes impresos y la generación de gráficos de color para incluir todos los puntos en el sistema.
- Proporcionar planos de muestra de los trazados del diagrama gráfico para comentarlos antes de la producción y demostrar dichos gráficos antes de la entrega en el emplazamiento para aprobación por la Dirección Facultativa, como mínimo tres meses antes de la fecha de terminación programada del proyecto.

9.- Electricidad - Generalidades

El equipo suministrado deberá ser apto para funcionar con alimentación de 380/220 V, 50 Hz y con un voltaje de alimentación y tolerancias de frecuencia permitidas por REBT. Deberá indicarse cualquier tolerancia, apantallamiento y requisitos de conexión a tierras especiales.

Con el fin de evitar corrupción en el funcionamiento del equipo BMS por interferencia eléctrica, todo el cableado deberá instalarse minimizando el acoplamiento de interferencia electromagnética y electrostática en las señales de bajo voltaje y distribución de datos. El método preferente para lograr esto será asegurando una separación física superior a 50 mm entre los cables de alimentación y los cables de señales y datos. Todas las entradas y salidas

del BMS deberán realizar por cable apantallado. Cuando no pueda evitarse el cableado mixto se preferirá cable de red con pantalla trenzada, recubierto cerca del bastidor metálico, pero el instalador deberá especificar claramente los métodos a través de los cuales intenta eliminar tal interferencia con su transmisión de señales y datos.

10.- Unidad central de proceso (CPU)

El software maestro para cumplir con los diversos requisitos señalados deberá mantenerse en el CPU independiente de cualquier lugar donde se realicen normalmente las rutinas y será operado desde las subestaciones. Cuando sea necesario, deberá transmitirse automáticamente a las subestaciones para actualizar y después de un fallo en la alimentación si se borra el software de la subestación.

El CPU deberá tener un reloj de tiempo real para referenciar la programación del sistema. En el caso de fallo del procesador o del registro de memoria, no se le pedirá al operador que vuelva a introducir manualmente los datos (la introducción y arranque operativo de un dispositivo de programación maestro, por ejemplo, casete, disco, etc., no se considera manual).

El CPU sólo o con sus periféricos locales deberá tener como mínimo un 100% más de memoria libre y capacidad de almacenamiento de datos que la requerida para los valores programados y funciones detalladas en esta Especificación y también deberá tener un software de registro de datos fácilmente ampliable.

La comunicación del operador con el sistema será en el idioma oficial de la ubicación de la instalación de acuerdo con la Dirección Facultativa.

La interrupción de la alarma, interbloqueo de secuencia, adición y borrado de valores, etc. se hará a través del software con niveles de acceso adecuados mediante contraseñas.

El CPU deberá incluir un canal/puerto de salida auxiliar para transmitir cualquier dato analógico que se haya seleccionado para recogida a intervalos de tiempo especificados para fines de registro de tendencias o registros. Los datos se almacenarán de forma que puedan ser transferidos para su impresión gráfica o numérica en papel, o visualizados en VDU, indicando la hora del registro inicial, la identificación del punto y el valor del parámetro en las unidades de servicio. El canal/puerto de salida deberá ser del tipo RS232, apto para la transmisión en serie, a una velocidad no inferior a 1200 baudios.

11.- Unidad de visualización (VDU)

Las unidades de visualización de los operadores deberán ser capaces de visualizar resúmenes de datos recuperados por el software del CPU mediante órdenes del operador, mientras que el área dedicada de la pantalla deberá indicar la generación de la última alarma. En el caso de generación de alarmas múltiples, tendrá prioridad y se visualizará la primera alarma.

Las unidades de visualización deberán configurarse a través de tarjetas VGA.

Las unidades de visualización de gráficos en color deberán visualizar esquemas dinámicos en color, conjuntamente con los valores de referencia actualmente programados, valores medidos, modalidad de funcionamiento y estado de la instalación para cada una y todas las instalaciones. En el gráfico deberán aparecer todos los valores del sistema. En una condición de alarma por cambio de estado deberá visualizarse en el VDU, a petición o automáticamente cuando se especifique, el gráfico pertinente, y el punto de alarma cambiará de color indicando su condición de alarma, función y valor de consigna, cuando proceda.

En el caso de que se produzca una alarma, deberá ser posible bloquear la selección automática de un gráfico.

La unidad de gráficos en color deberá tener un teclado de modo que los gráficos puedan ser modificados o generados por el operador. El teclado puede ser integrado al VDU, o una unidad conectable y desmontable, o puede ser combinado con el VDU del operador. El sistema deberá tener un registro de memoria de forma que puedan almacenarse los símbolos y esquemas generados por el operador y este dispositivo deberá estar protegido con una clave o palabra de paso. Para esta tarea se permite el uso de un procesador independiente.

12.- Teclado

El teclado funcionará conjuntamente con el VDU del operador y será el método principal de comunicación del operador con el sistema. El teclado tendrá una configuración QWERTY y un juego de caracteres alfanuméricos estándar.

13.- Ratón (mouse)

Deberá suministrarse un ratón para facilitar el manejo del equipo de control junto con los accesorios e interface necesarios para su correcto funcionamiento.

14.- Impresoras

En todas las impresoras se deberá poder colocar papel continuo. Para cada impresora se suministrarán alimentadores de papel y bandejas de recogida.

No se aceptarán impresoras térmicas ni papel de impresión termosensible.

Además el instalador deberá proporcionar papel hasta la Recepción Provisional del BMS momento en el cual se entregará al cliente dos cajas de papel para cada impresora como parte del procedimiento de entrega.

Las impresoras deberán imprimir un mínimo de 132 caracteres por línea y a una velocidad mínima de 80 caracteres por segundo.

15.- Subestaciones

Todas las subestaciones que tengan una función de orden o control deberán ser independientes, de forma que si se produce un fallo en el CPU permitan que la instalación y los controles relacionados con las subestaciones continúen funcionando normalmente y las subestaciones continúen comunicándose entre sí.

En el caso de fallo en la transmisión, las subestaciones deberán continuar funcionando con todos los enclavamientos secuenciales y estrategias de control operando normalmente excepto aquellas que requieran información global. Entonces, para estos parámetros globales se tomarán los valores por defecto ajustables por el usuario o el último valor sentido.

Las subestaciones se suministrarán de forma que alojen todos los dispositivos de codificación, relés de interconexión, cuando se requieran, transductores y dispositivos de reposición. El software programable en el puesto terminal deberá poder actualizarse desde el CPU. También deberá ser posible programar la subestación desde un terminal portátil conectable o teclado incorporado.

Cualquier cambio realizado localmente se transmitirá automáticamente en el CPU.

Las subestaciones deberán ser capaces de suministrar al CPU la información de estado relacionada con sus operaciones internas. Esta información deberá incluir, pero no limitarse a:

- Condiciones de transmisión y verificación de datos.

- Estado interno.

- Estado de la pila.

La subestación deberá ser capaz de aceptar entradas digitales, analógicas y de impulsos, y proporcionar salidas digitales y analógicas.

Cada subestación deberá tener una capacidad y memoria para futuras adiciones de al menos un 20 % de cada tipo de valor. Esta memoria deberá ser suficiente para permitir ejecutar en la subestación todos los programas asociados con estos valores.

Las subestaciones deberán estar encerradas dentro de unos cuadros eléctricos de poco peso montados en la pared. Estos armarios deberán cumplir la Especificación IP 54. Los armarios se suministrarán con cerradura de llave y todas las cerraduras utilizarán los mismos números de llave.

Dentro de los armarios eléctricos se instalará, aparte de las subestaciones necesarias, una regletera de bornas, a la cual llegarán todos los cables de los actuadores y sensores a través de los cuales se realiza el control de la instalación, debiendo conectar las subestaciones a esta regletera. Por lo tanto queda definido el límite de la instalación en campo del sistema de gestión a la regletera de bornas.

Las subestaciones deberán construirse de forma que puedan montarse los armarios y los bloques de terminales internos, y realizar terminaciones eléctricas pudiéndose añadir posteriormente toda la parte electrónica durante las fases de prueba y puesta en marcha.

Las subestaciones se suministrarán con su propio suministro de alimentación de reserva interno por pila capaz de mantener la memoria durante un mínimo de 48 horas. Si por alguna razón la subestación quedara “fuera de línea” deberá informarse inmediatamente al CPU, produciendo una alarma visible en pantalla.

El sistema de transmisión estará diseñado para proporcionar el tiempo de comunicación más bajo posible entre la CPU y las subestaciones.

16.- Interconexiones de las subestaciones con sensores y actuadores

- Entradas digitales: La subestación deberá proporcionar alimentación eléctrica para los contactos.

- Salidas digitales: Las señales de salida de los contactos con una inductancia nominal de 2A deberán ser adecuadas para operar dispositivos a distancia con bobinas de 220V/50Hz.

- Entradas y salidas digitales: Si el sistema del instalador requiere cualquier forma de interconexión diferente a la de los sistemas detallados anteriormente, deberá proporcionar todos los elementos de interconexión necesarios para cada sensor y dispositivo a distancia. Cuando se utilice un cambio de voltaje de estado, será responsabilidad del instalador asegurar que los sensores y dispositivos de funcionamiento a distancia, incluyendo aquellos suministrados por otros, sean compatibles con el sistema ofrecido.

- Entrada analógica: Los puestos terminales deberán poder aceptar gamas de entrada estándar (4-20 mA, 0-1 voltios c.c., 0-10 voltios c.c.). Será responsabilidad del instalador comprobar la gama de señales de cualquier dispositivo suministrado por otros. Cualquier transductor que requiera producir señales adecuadas deberá ser suministrado e instalado como parte de la instalación. La conversión a unidades industriales y niveles de alarma será suministrado por el software del sistema en la subestación. La resolución total entre los sensores y las subestaciones deberán ser mejor que el ± 1 % del intervalo de alcance de entrada de la combinación del transductor sensor.

- Salidas analógicas: Las señales de salida deberán ser (4-20 mA., 0-1 voltio c.c., 0-10 voltios c.c.).

17.- Contactores

Entradas en el contactor: Estas pueden comprender señales analógicas, binarias o pulsadas desde instrumentos a distancia según el tipo de medición requerida. Los intervalos de tiempo para controlar o medir desde cualquier instrumento de medición no deberán ser superiores a 0,5 segundos.

Los caudalímetros calorímetros deberán proporcionar impulsos desde contactos sin tensión de la forma descrita anteriormente en “Entradas de impulsos”. La cadencia de impulsos deberá elegirse de forma que el caudal se mida con una precisión superior a $\pm 2\%$. La integración del caudal y las señales de temperatura diferencial en el tiempo deberán proporcionar las cifras del consumo, las cuales deberán ser exactas y superiores al $\pm 3\%$, independientemente de la carga media o el intervalo de tiempo.

Los contactores eléctricos (Kcal/hh o kVA) deberán proporcionar impulsos desde contactos sin tensión de la forma descrita anteriormente en “Entradas de impulsos”. Las cadencias de impulso se elegirán de forma que las lectura integrales tengan una precisión superior al $\pm 1\%$, independientemente del intervalo de tiempo. La alimentación se medirá en kilovatio-horas (Kcal/hh) y la demanda máxima en kilovoltamperios (kVA) u en el último caso el intervalo de tiempo para la integración deberá ser media hora regulada para correr paralela al período de tiempo del contactor de demanda máxima del cuadro de electricidad.

18.- Sistema de suministro de alimentación ininterrumpido (SAI)

El sistema SAI deberá ser capaz de mantener el CPU, la pantalla y las impresoras en funcionamiento normal durante un período de 20 minutos.

Se suministrarán equipos de forma que en caso de que no se pueda recuperar el suministro de la red o alimentación del generador de reserva de 20 minutos por fallo de la red, a la

reanudación de la alimentación se recargue automáticamente en todos los procesadores pertinentes toda la biblioteca de programas, en su última forma y que se retenga toda la base de datos. Todo el recargado del CPU y del software de la subestación no deberá durar más de 30 minutos desde la reanudación de la alimentación.

19.- Alarmas de fallo de la alimentación y restauración

La conexión a un suministro de alimentación de reserva por cualquier unidad del sistema deberá producir una alarma crítica. La recuperación de un fallo en el suministro de la alimentación, a cualquier parte del sistema deberá ser totalmente automático y se informará a la terminal de los operadores el retorno a la normalidad.

B. Programas de software y requisitos complementarios

El instalador deberá unirse y cooperar con la Dirección Facultativa en el desarrollo de los gráficos de color y textos.

1.- Generalidades del programa de software

El BMS deberá suministrar programas de software capaces de proporcionar las facilidades y características detalladas en la Especificación. El instalador deberá estar preparado para demostrar el funcionamiento de cada programa en sus talleres o en un lugar complementario.

La demostración deberá incluir cualquier prueba de validación requerida por la Dirección Facultativa y se llevarán a cabo en su presencia.

Todo el software estipulado se suministrará independientemente de lo comprendido en los requisitos de funcionamiento o en los programas detallados para las instalaciones particulares, de forma que sea posible realizar futuras extensiones del sistema mediante otros sensores, detectores, subestaciones y cableado complementario, y/o la entrada de datos adicionales para diversos programas.

Todos los datos y mensajes visualizados en el VDU e impresoras deberán estar precedidos por la fecha y hora en que ocurre el hecho.

Deberá ser posible asignar valores, desde el teclado, a cualquier entrada y salida digital o analógica de forma que las respuestas de funcionamiento especificadas puedan verificarse y probarse según los requisitos. Se deberá indicar que se ha asignado un valor a un punto en particular.

La configuración del software y del hardware será tal que la transmisión de datos y secuencias operativas no se obstruyan entre sí y ocasionen demoras o borrado de la recepción de alarmas, visualizaciones analógicas y gráficas y la entrada de órdenes desde el teclado. El formato maestro de los programas de software deberá permitir que los operadores no calificados ejecuten las rutinas normales de los sistemas de la instalación mediante mensajes en pantalla, a base de preguntas y respuestas o con soluciones tipo menú a los programas estándar.

2.- Niveles de acceso

El acceso del operador al software para corrección, actualización y cambio de los valores de los parámetros será a través de un mínimo de tres niveles de contraseñas de seguridad facilitando el acceso a diferentes dispositivos.

El nivel de acceso/descripción se acordará con la Dirección Facultativa.

3.- Programas de alarmas y de estado (entradas digitales)

La prioridad de las alarmas será según se indica a continuación:

- **Alarma crítica:** Se requiera la acción inmediata del operador. Suena una alarma audible, que puede desactivarse manualmente. Se indica en el VDU en forma de mensaje con los esquemas de los gráficos relacionados y se registra en la impresora. La visualización del VDU no desaparece hasta que desaparece el motivo de la alarma.

- **Alarma general no urgente:** Se puede solucionar con un mantenimiento y servicio planificado. Suena una alarma audible, diferente a la de la alarma crítica, que puede silenciarse manualmente. Se indica en el VDU y se registra en la impresora. El mensaje en el VDU desaparece cuando se silencia la alarma audible.

4.- Programa de entrada analógica

El BMS deberá aceptar entradas analógicas con el fin de compararlas con los valores consignados y límites de alarma, si los hubiera, (las entradas analógicas relacionadas con el caudal, consumo de energía, etc, se describen en las Fichas de Control).

En la base de datos siempre se deberá almacenar el último valor de cada entrada analógica, convertido a unidades internacionales.

Se puede seleccionar cualquier entrada analógica para visualización o impresión por el operador en cualquier momento y el valor se identificará mediante un código alfanumérico en el idioma oficial de la ubicación de la instalación de acuerdo con la Dirección Facultativa.

La fijación de valores límites para cualquier valor analógico deberá ser posible desde el CPU. El software deberá permitir que los límites se fijen en términos de límites positivos y negativos a partir de un valor analógico particular en las unidades del parámetro, por ejemplo, +3 C, -1 C o como cifras absolutas, por ejemplo, 23 C, 19 C. En cada caso el valor consignado real deberá visualizarse con los valores límite propuestos antes de aceptar la entrada para su uso. Cada límite de alarma deberá tener una fijación diferencial en el BMS.

Siempre que se ajuste un valor analógico con límites fijados, los límites se deberán cambiar automáticamente en la misma cantidad que el valor medido.

El software deberá comparar las lecturas de entrada analógica con los límites altos y bajo predeterminados especificados y deberá generar una alarma cada vez que entra o retorna un valor de una condición límite programada. La visualización del VDU para los límites analógicos deberá indicar automáticamente la función real de la alarma, o condiciones y valores consignados. Los gráficos del VDU también deberán visualizar el esquema de la instalación relacionado ya sea programado automáticamente o seleccionado por el ordenador.

Todas las entradas analógicas deberán tener la posibilidad de registrar tendencias en la impresora, según lo requiera el operador en cualquier momento.

Cuando se especifiquen potenciómetros de reacción para indicación de posición, esta información deberá indicarse en el gráfico asociado.

5.- Programa de bloqueo de alarmas

Cuando se visualiza una condición de alarma deberá ser independiente de cualquier otra alarma o causa posible que pueda iniciar una cadena de subsiguientes alarmas, por ejemplo, el bloqueo de la caldera no deberá generar alarmas de caudal y temperatura del agua de retorno ni alarmas de la temperatura del local.

Cuando ocurran tales circunstancias, el software deberá bloquear cualquiera de estas alarmas secuenciales. El instalador deberá coordinar estas secuencias con su diseño detallado y presentar detalles suficientes para demostrar el cumplimiento con los requisitos. La primera alarma de dicha cadena deberá indicar en el VDU cuáles otros puntos de alarma están comprendidos en la secuencia particular. El programa deberá bloquear las alarmas analógicas durante un período de tiempo posterior al arranque de la instalación auxiliar para evitar falsas alarmas.

El programa también deberá bloquear alarmas analógicas cuando la instalación auxiliar se desconecte a través del BMS.

6.- Programa de arranque / paro de la instalación

El software deberá permitir que a cada elemento de la instalación o sistema de la instalación, donde sea aplicable, se asignen tiempos de arranque/paro individuales, como resultado de las secuencias de tiempo/enclavamientos.

A petición del operador deberá poder obtenerse un resumen del sistema de todos los puntos programados, con condiciones de estado. Deberá ser posible utilizar resúmenes de los sistemas por separado, o de todos los sistemas, visualizados en el VDU o en la impresora.

7.- Enclavamientos

Todos los enclavamientos de la instalación con excepción de los enclavamientos de seguridad deberán realizarse a través del software. En el caso de enclavamientos de seguridad, éstos deberán efectuarse mediante cableados resistente y también a través del software para evitar alarmas “desajustadas”. Deberá ser posible cambiar el esquema de enclavamiento en cualquier momento a través del teclado del operador, mediante acceso con contraseña. La cadena de enclavamiento por cada dispositivo se visualizará en un formato sencillo y fácil de comprender de forma que el método de control de este dispositivo pueda ser entendido leyendo el VDU.

8.- Programa de optimización

Deberán suministrarse programas de optimización de energía y deberán calcular el arranque diurno y paro vespertino óptimo de la instalación de climatización, basándose en el tiempo de ocupación, la masa térmica del edificio, el espacio interno medido y las condiciones externas. Los programas deberán ser aptos para los sistemas de calefacción y refrigeración y deberán ser autoadaptables, por ejemplo, deberán efectuar correcciones en las características programadas según la precisión de las 21 predicciones anteriores. El programa deberá arrancar la instalación en una condición de puesta a régimen que terminará con la llegada al tiempo de ocupación o con la llegada a la temperatura de ocupación, lo que ocurra antes. El programa se deberá escribir de tal forma que el período de puesta a régimen sólo se realice una vez al día. El Programa también deberá incorporar dispositivos para mantener la temperatura espacial interna del edificio sobre el nivel mínimo predeterminado y la humedad relativa máxima por debajo de un nivel dado, fuera de las horas de ocupación. Estas fijaciones tendrán diferenciales fijados en el BMS. El programa deberá tener en cuenta el día de la semana, patrones de ocupación y vacaciones.

Mediante este programa deberá ser posible controlar la diferencia de los tiempos de arranque y/o paro de cada elemento o instalación. Si en algún momento durante el Plazo de Garantía la temperatura espacial mínima medida no está a 1C del valor consignado 30 minutos después del tiempo de inicio de la ocupación, el instalador deberá proporcionar atención diaria hasta una semana después de corregido (s) el (los) error (es), salvo que el problema se haya originado por una fallo de la instalación.

El programa deberá secuenciar la apertura de los circuitos de frío y de calor de forma que, si por ejemplo, en el período de invierno se excede de la temperatura deseada, no se produzca inmediatamente la puesta en marcha del circuito de frío, sino que siempre que sea posible se provoque el descenso de dicha temperatura mediante la entrada de aire exterior o recirculación del sistema, al efecto de realizar un ahorro energético y cumplir con la reglamentación vigente para instalaciones de climatización. Estas consideraciones deberán tenerse especialmente en cuenta para los períodos comprendidos en las épocas intermedias de verano-invierno o viceversa.

El programa deberá imprimir diariamente, sobre demanda, la siguiente información:

- Hora de arranque de la instalación.
- Temperatura del aire exterior en el momento de arranque de la instalación.
- Temperatura mínima del aire interior en el momento de arranque de la instalación.
- Hora de finalización del ciclo de puesta a régimen.

- Temperatura mínima del aire interior en el momento de finalización de la puesta a régimen.

9.- Medición de la energía y programa de cálculo de consumos

El software deberá incluir un programa para calcular la energía utilizada en las instalaciones de los climatizadores y enfriadoras o cualquier otra instalación designada. Este programa formará la base de un programa totalizador de la energía de forma que en cualquier momento el operador pueda obtener un resumen de la energía utilizada con sus costes. Para los cálculos del coste, el software deberá ser capaz de totalizar los coeficientes unitarios, gastos fijos, coeficientes de demanda máxima, etc.

El programa deberá ser capaz de aceptar datos de señales de sensores analógicos y entradas de impulsos para proporcionar cálculos de energía mediante la totalización de señales simples o mediante la integración de señales múltiples. La salida visual, en cualquier forma, de la energía neta utilizable, la energía suministrada y la energía primaria deberá ser en las unidades de energía pertinentes (con opciones para conversión, por ejemplo, termias a Kcal/hh).

Cuando se requiera, el programa deberá proporcionar la información concerniente al rendimiento del climatizador y de la enfriadora con puntos de alarma para cualquier cifra calculada inferior a la fijación especificada, al igual que para el resto de las instalaciones. Estos cálculos deberán efectuarse automáticamente una vez al día, o a petición, registrando el resultado en la impresora. Los operadores deberán poder recuperar tal información en cualquier momento, para su visualización en el VDU o impresión, en términos de las cifras

de los días anteriores o una revisión inmediata de las cifras del día para entregarlas en el momento en que sean solicitadas.

El programa deberá ser capaz de analizar los puntos críticos del consumo eléctrico, y con el fin de evitar puntas de consumo, deberá ser capaz de cortar la alimentación a los circuitos que se le indiquen cuando se de dicha posibilidad.

En cuanto a las diversas formas de cálculo de consumos, el programa debe ser capaz de proporcionar los siguientes datos en cuanto al caudal.

Deberán sumarse los caudales para proporcionar el caudal total diario. Si se solicitaran períodos menores de integración, éstos deberán estar disponibles (en una hora como mínimo).

10.- Programa de totalización el tiempo de funcionamiento

Deberán proporcionarse para aplicación a todos los elementos de la instalación. El sistema deberá generar una alarma identificable siempre que se exceda el límite prefijado para el elemento en particular. El instalador deberá proponer una lista de límites prefijados para se introducidos y utilizados durante las pruebas y puesta en marcha.

El operador deberá poder acceder al tiempo de funcionamiento total mediante órdenes, y reiniciar los límites o poner a cero el contador para cada elemento, utilizando el acceso con la contraseña adecuada.

11.- Programa de datos históricos

El CPU deberá almacenar todos los acontecimientos de alarmas. Deberá medirse el almacenamiento para poder almacenar un mínimo de 1500 alarmas. Cuando la capacidad de registro esté un 90 % llena, se vaciará automáticamente al disco flexible en el tiempo predefinido, todo el contenido de las alarmas registradas.

Se generará una alarma en el terminal del operador cuando la capacidad de registro esté un 90 % llena y un mensaje posterior indicará que se ha terminado el vaciado y que el registro está listo para que el operador lo borre. Un fallo del operador en el borrado significara que las primeras alarmas serán sobrescritas por las alarmas subsiguientes.

El software deberá permitir el almacenamiento de los datos históricos especificados. La memorización de los datos deberá poder mantener la información durante períodos predeterminados, para acceder a ellos según se requiera, y a continuación deberá vaciar los más antiguos a medida que se va introduciendo más información, por ejemplo, si se requieren los datos mensuales durante un período de un año, el primer mes se descartará cuando el 13º mes esté completo.

Los datos que se deben almacenar serán los especificados y el instalador deberá preparar el sistema para incorporar estos requisitos, pero éste tendrá la posibilidad de alterar o corregir las instrucciones posteriormente. El programa deberá ser capaz de transmitir a la memoria datos no procesados o datos que ha sido corregidos por cálculos mediante otros programas de software. Cuando se especifique, antes del almacenamiento, el programa también deberá calcular la desviación media del valor medio y estándar de los datos.

El operador deberá poder solicitar la visualización o impresión de cualquiera o de todos estos datos almacenados y también deberá poder transferir cualquiera de estos datos a un lugar a distancia, a través del puerto RS232 suministrado para este fin.

Se suministrarán discos flexibles para el almacenamiento de los datos necesarios.

12.- Programa de re-arranque automático

El programa de re-arranque arrancará secuencialmente todas las instalaciones requeridas a la reanudación de la alimentación para evitar el arranque de gran amperaje en la red de distribución. El programa también proporcionará un arranque secuencial similar para las condiciones normales de arranque de la instalación.

El programa de re-arranque deberá controlar todas o las partes esenciales de la instalación en condiciones de arranque por generador o re-arranque después de un fallo de alimentación de la red.

Mediante la detección de fallo de la red y el funcionamiento del generador (en carga), se activará un programa de arranque secuencial para sincronizar la instalación seleccionada. Durante la condición de re-arranque deberán suprimirse todas las alarmas de cambio de estado hasta que la instalación funcione normalmente.

Cuando se restaura la alimentación normal, ya sea después del fallo en la alimentación o tras el uso de un generador de reserva, el programa tendrá la opción de ser reinicializado mediante órdenes del operador o automáticamente y arrancará secuencialmente toda la instalación en un tiempo adecuado para evitar el arranque de gran amperaje en la red de distribución. El programa también deberá proporcionar un arranque secuencial similar para las condiciones de arranque normal de la instalación, con el fin de evitar picos de consumo y con ello disminuir en la medida de lo posible el encarecimiento del suministro eléctrico.

13.- Programa de cíclico de cargas

Inspeccionará la instalación especificada seleccionada de forma on/off como medida de conservación de energía durante las horas de funcionamiento normal. Los elementos deberán conectarse cíclicamente con arreglo al programa de prioridades, que podrá tener una secuencia de operación diferente para la desconexión y conexión. El programa deberá ser arrancado mediante órdenes por el ordenador.

Los límites analógicos deberán anular el programa cuando las condiciones afectadas por la conexión de cualquier elemento llegue a estos límites. En tales circunstancias, la condición límite visualizada también indicará que el ciclo de carga del elemento de la instalación pertinente está en funcionamiento.

14.- Programa de control de entalpía

El programa deberá controlar la entalpía exterior y la entalpía del aire de retorno de cada instalación designada. Cuando la entalpía especificada del aire exterior sea superior a la del aire de retorno durante un ciclo de enfriamiento, se deberá suministrar una señal de mando para posicionar y mantener los registros de la instalación de climatización en la posición mínima de aire fresco. Cuando la entalpía especificada del aire exterior sea inferior a la del aire de retorno, se corregirá la orden para permitir reasumir la secuencia de control normal de los registros.

Siempre que cambie el estado de mando, la condición de entalpía se indicará en la impresora y VDU.

La posición mínima de aire fresco del registro deberá ser ajustable desde el teclado.

15.- Programa de restauración del punto de control

El software deberá ofrecer la posibilidad de reponer los puntos de control de las variables designadas desde el teclado. El acceso al procedimiento de reposición deberá ser a través de dos niveles de contraseña como mínimo. Cuando el funcionamiento de los controles

especificados para cualquier instalación lo requiera, la reposición se realizará automáticamente, por ejemplo, control compensado.

Cualquier cambio realizado desde el teclado deberá visualizarse en el VDU e imprimirse.

Cuando el valor consignado tenga condiciones límite asociadas y se reponga, las alarmas quedarán bloqueadas durante un período de tiempo fijado en el BMS.

El hardware adicional necesario para modificar el funcionamiento de los controladores de la instalación se deberá localizar en las subestaciones.

Todos los parámetros asociados con los circuitos DDC deberán ser ajustables desde el teclado mediante el acceso con contraseña.

16.- Programa de mando numérico directo (DDC)

Deberá permitir el control digital directo de circuitos de lazos de regulación a través del BMS. El programa deberá ser tal que pueda fijarse para proporcionar control todo/nada, proporcional (P), proporcional más integral (PI) y proporcional más integral más derivado (PID), según sea necesario para cada circuito de control.

El software deberá ser apto para realizar 4 etapas de control secuenciales como mínimo, proporcionar zonas muertas entre las etapas, modificar puntos de control, funciones de etapas compensadas y de sobreposición de control del hardware y del software.

El instalador deberá ser responsable de fijar los parámetros del software para cada lazo de regulación, incluyendo la fijación de los márgenes de proporcionalidad, tiempos integrales y los coeficientes derivados, los cuales deberán ser ajustables en el lugar y registrados en unidades industriales. Todas las fijaciones deberán ser tales que cada circuito de proceso se ejecute dentro de las tolerancias requeridas y que no haya variaciones (oscilaciones cíclicas) de los elementos de control final.

A la Recepción Provisional se deberán suministrar una lista completa de los ajustes. El operador también deberá tener la posibilidad de cambiar, mediante acceso con contraseña, las fijaciones de todos los circuitos de proceso.

El DDC normalmente deberá operarse desde el software residente en las subestaciones. El software DDC de las subestaciones deberá ser capaz de funcionar de forma independiente, con órdenes de supervisión recibidas normalmente desde el CPU. En caso de fallo en la subestación, la instalación de proceso deberá tener autoprotección contra fallo. Para el funcionamiento normal, ningún circuito DDC deberá ser dependiente del funcionamiento ininterrumpido del CPU.

17.- Programa de punto de rotación.

Deberá iniciar la alternativa de las designaciones de los puntos de control (como régimen normal y reserva, avance y retardo de fase), en cualquiera de las circunstancias siguientes:

- Sobre una base calendaria, por ejemplo, cada semana, mes.
- Una vez se haya llegado al total de horas de funcionamiento predefinidas.
- El cambio deberá ocurrir a una hora predeterminada, por ejemplo, 01:00 horas, y solamente deberá ocurrir cuando la instalación esté desconectada, salvo en el caso de instalaciones de 24 horas.

18.- Programa de cambio automático para los accionamientos del régimen normal y de reserva.

En el caso de fallo en el accionamiento del régimen normal, deberá desactivarse cualquier programa de punto de rotación asociado con los accionadores y ordenarse el arranque del accionamiento de reserva.

El programa de punto de rotación se reactivará cuando el operador borre el accionamiento del régimen normal averiado mediante una orden por el teclado.

19.- Programa del plan de mantenimiento requerido

Cuando los puntos seleccionados (detallados en las fichas del BMS) entran en una condición de alarma/fallo, deberán introducirse automáticamente en un plan de mantenimiento requerido que puede visualizarse en el terminal del operador. De la lista sólo se podrá tomar un punto y después deberá retomarse al programa del sistema normal mediante una orden del operador en su terminal.

20.- Programa de mantenimiento

Permite la preparación y operación de un programa de mantenimiento planificado para todas las instalaciones dentro del edificio. El programa deberá abarcar:

- Requisitos de programación de servicio y mantenimiento de rutina.
- Rutinas e instrucciones de interrupción del servicio.
- Listas de recambios y control de existencias.
- Rutinas de cálculo de costes y facturación de mando de obra, materiales y recambios.
- Datos del equipo y de la instalación.
- Puntos de consigna de la instalación y de control.

21- Requisitos adicionales

El instalador deberá notificar por escrito si el Cliente debe ser llamado para formalizar un contrato de licencia de software. En ninguna circunstancia el Cliente deberá formalizar tal contrato que excluya cualquier término referente a la comerciabilidad o competencia para los fines del software suministrado.

3. Distribución y cableado

1.- Cables de distribución

Deberán suministrarse todos los cables de distribución detallados en los planos y en las tablas de cables.

Todos los cables cumplirán las normas UNE y todos los conductores serán de cobre.

Se aplicará la definición de “bajo voltaje” dada en las Regulaciones de Cableado REBT, mientras que la denominación de “alto voltaje” significará cualquier voltaje superior a “bajo voltaje”.

Todos los cables serán suministrados al lugar de la obra, portando los sellos, etiquetas u otras pruebas de origen intactos. Dichos sellos y etiquetas no serán retirados hasta que el cable se precise para ser utilizado, quedando retenidos para inspección.

Los cables serán manipulados, terminados e instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los mismos. De aparecer condiciones especiales o circunstancias inusuales, se seguirá el asesoramiento técnico de los especialistas del fabricante.

Todas las longitudes de cable indicadas sobre plano o en la tabla de cables son longitudes aproximadas. El instalador será responsable de efectuar mediciones exactas in situ tras acordar con la Dirección Facultativa las rutas a seguir por los cables y añadir cualquier tolerancia necesaria para cubrir el corte, empalme y terminación, bordear obstáculos y mermas.

2.- Instalación de cables

- Exigencias en general

Los cables se instalarán por la general siguiendo las rutas y de la manera indicada en los planos.

Todos los cables unirán directamente, sin empalmes, sus puntos de partida y destino, a no ser que la longitud requerida sea mayor a la longitud que pueda obtenerse en una pieza por el fabricante del cable, en cuyo caso todos los empalmes se indicarán en los planos de instalación.

- Cables tendidos en superficie

Cuando los planos o tablas de cables indiquen que se han de instalar cables en superficie, éstos se instalarán usando los siguientes métodos:

- En tubería de acero galvanizado sobre pared o estructura metálica o suspendida.
- En bandejas portacables, sobre pared o estructuras metálicas o suspendidas del techo.

Los cables no deberán ser soportados a intervalos mayores a 800 mm.

Los cables que corran a lo largo de estructuras de cualquier tipo se mantendrán a una distancia no inferior a 15 mm de dichas estructuras.

Todos los rastreles, clips, grapas o soportes de acero habrán sido galvanizados en caliente tras su fabricación, de acuerdo con la normativa vigente.

En recorrido de cable múltiples, éstos podrán ser soportados bien mediante soportes de cable múltiples o mediante grupos de fijaciones individuales.

Todos los soportes para cables y dispositivos de fijación habrán sido diseñados de tal manera que tengan un factor de seguridad no inferior a 3.

No está permitido soldar los soportes para cables a estructuras metálicas ni perforar para la sujeción de los mismos.

Allí donde los cables deban traspasar paredes, techos, mamparas y demás, se montarán pasacables de PVC de gran calibre, con un diámetro interno superior a 12 mm pero igual o inferior a 25 mm en relación al diámetro del cable. La longitud de cada uno de estos pasacables será tal que cada extremo sobresalga 5 mm de la superficie que traspase; los extremos de los orificios tendrán un radio adecuado a fin de prevenir que quede aplastado el revestimiento del cable.

Asimismo cuando los cables deban traspasar suelos, se montarán pasacables de acero de gran calibre, con un diámetro interno superior a 12 mm pero inferior a 25 mm en relación al diámetro del cable. El pasacables sobresaldrá 50 mm de la superficie del suelo.

Cuando los cables pasen a través de paredes y/o suelos que formen parte de la compartimentación antincendios del edificio, los orificios a través de los cuales pasen los cables deberán sellarse tras la instalación de los mismos, a fin de preservar el nivel de resistencia antifuego original de la pared o suelo. Antes de la implementación deberán presentarse los detalles de los métodos de sellado propuestos.

Todos los cables se separarán de conducciones de agua, gas y demás a una distancia no menor a 150 mm.

Los conductores de los cables de control se identificarán individualmente en las terminaciones, por medio de virolas con caracteres indelebles y de acuerdo con la numeración sobre los pertinentes diagramas de cableado.

3.- Tubos

El instalador será responsable de la coordinación de la obra con otros gremios. Antes de la instalación, el instalador deberá preparar planos que señalen todo el recorrido del conducto para presentación y aprobación de la Dirección Facultativa.

Los conductos montados en la superficie deberán tenderse realmente horizontales o verticales. Cuando no se puedan cumplir estos requisitos, el conducto se tenderá paralelo a las líneas del edificio.

La sujeción de dichos tubos no deberá realizarse a distancias superiores a 1 metro.

La canalización oculta en placas de hormigón o de estuco, paredes coladas in situ y de yeso deberá presentarse a la Dirección Facultativa para su inspección antes de la ocultación.

4.- Canalizaciones

Las canalizaciones montadas en la superficie deberán tenderse realmente horizontales o verticales. Cuando no se puedan cumplir estos requisitos, el conducto se tenderá paralelo a las líneas del edificio.

En todas las conexiones y cambios de dirección deberán utilizarse las piezas de montaje estándar del fabricante. No se permitirán cortes y curvas en la canalización para formar bridas y acoplamientos.

Las bridas de sujeción del cable deberán montarse a intervalos no mayores a 1 metro.

La canalización se deberá alinear correctamente y se fijará de forma segura a intervalos regulares no superiores a 2 metros en tramos rectos. Donde hayan curvas, ángulos o desviaciones, se colocarán piezas adicionales a ambos lados del accesorio a una distancia no superior a 250 mm.

Las bandejas de cables serán reforzadas y fabricadas con acero suave laminado en frío con arreglo a la normativa vigente.

Todos los accesorios incluyendo curvas (verticales y horizontales), intersecciones, tes, conductores verticales y secciones reductoras, serán realizadas por el fabricante de la bandeja bajo pedido. En el proyecto sólo se utilizarán bandejas de cables y accesorios de un solo fabricante.

4. Prestaciones y pruebas

1.- Demostraciones para aceptación

El instalador deberá demostrar:

- Todos y cada uno de los puntos del sistema incluyendo las comprobaciones de calibración, tanto en la modalidad de comunicación total como independiente.
- Todos los gráficos dinámicos.
- Todos los programas del sistema.

El instalador deberá poner a disposición un mínimo de tres radiotransmisores portátiles (completos con cargadores, etc) para ser utilizados por la Dirección Facultativa durante el período de demostración para aceptación.

El instalador retendrá la propiedad de estos aparatos.

2.- Pruebas y mantenimiento

El instalador deberá incluir:

- Antes del inicio de la obra en el emplazamiento:

Información a la Dirección Facultativa sobre el funcionamiento del sistema de control y de la identificación y emplazamiento correcto del equipo de control, recorrido y conexiones del cableado.

- Durante el progreso de la obra:

Informar a la Dirección Facultativa sobre el emplazamiento correcto y la instalación de los controles y sobre el cableado correcto de los controles. El trabajo se llevará a cabo a base de visitas periódicas durante el período de la instalación.

- Cuando haya finalizado la instalación:

Puesta en marcha de todo el sistema de control suministrado para proporcionar el funcionamiento detallado y las cifras de rendimiento.

- Mantenimiento durante el plazo de garantía:

Se deberá proporcionar todo el servicio y mantenimiento normal durante el plazo de garantía a todo el equipo suministrado.

3.- Cableado eléctrico

Las terminales del cableado a todos los equipos de control suministrados por el instalador deberán ser comprobadas por él para verificar que están conformes a los diagramas de las conexiones de control e interbloques con el otro equipo mostrado en los diagramas de conexiones del instalador eléctrico.

Todos los fallos deberán notificarse tan pronto como se descubran a menos que tengan relación con las conexiones efectuadas en otra instalación, caso en el que deberán registrarse y pasarse los detalles al contratista para su rectificación.

4.- Sistema de control

Todo el sistema de control termostático inclusive el equipo auxiliar y los enclavamientos deberán ponerse en marcha para que funcionen con arreglo a los requisitos de funcionamiento de la Especificación de forma que sea estable bajo cualquier condición de carga.

La Dirección Facultativa podrá asistir a dicha puesta en marcha y deberán notificarse las fechas en que tendrá lugar con la debida antelación. La puesta en marcha se realizará en presencia del representante del contratista de forma que puedan subsanarse los fallos de la instalación que afecten a la puesta en marcha del sistema.

El instalador deberá registrar todos los puntos de consigna del equipo y deberán mantenerse los valores reales en las variables controladas durante la puesta en marcha y deberán presentarse al contratista inmediatamente después de finalizada la puesta en marcha, antes de la publicación de los manuales de funcionamiento.

5.- Certificados

Si la dirección Facultativa no asiste a testificar la prueba a la recepción de la notificación por escrito del contratista, las pruebas deberán llevarse a cabo por el instalador en presencia del contratista, quien deberá firmar y presentar a la Dirección Facultativa tres copias de los certificados.

Durante la prueba y puesta en marcha, el instalador instruirá informalmente al cliente y a la Dirección Facultativa sobre el funcionamiento de todo el sistema. Además, una vez terminada la puesta en marcha deberá incluirse un período de instrucción formal.

El instalador será responsable del cambio, corrección y reposición de todo el equipo defectuoso de todo el sistema de control durante todo el Plazo de Garantía después de la puesta en marcha definitiva, excepto cuando algún elemento del equipo tenga una garantía

normal de un período superior a éste, tal responsabilidad se extenderá durante todo el período de garantía de estos elementos.

6.- Manuales de funcionamiento y mantenimiento

El instalador deberá preparar y proporcionar a la Dirección Facultativa manuales de funcionamiento y mantenimiento. Deberán entregarse cuatro copias de los manuales dos semanas después de la puesta en marcha. En el momento de la Recepción Provisional se deberá disponer de un borrador. Dichos manuales estarán confeccionados en el idioma oficial de la ubicación de la instalación de acuerdo con la Dirección Facultativa.

7.- Demostración final

El instalador deberá demostrar a la Dirección facultativa el funcionamiento de todo el sistema de control.

La prueba testimonial comenzará una vez terminada la puesta en marcha definitiva.

541. AISLAMIENTO TERMICO DE TUBERIAS (ESPUMA ELASTOMERA)

Esta especificación se refiere al aislamiento térmico de tuberías de agua caliente sanitaria y calefacción, para temperaturas menores de 100 °C.c.

1. Materiales

- Material : Espuma elastómera de polietileno.
- Coeficiente de conductibilidad térmica : < 0,040 W/mk según IT.IC.19 o DIN 52613.
- Comportamiento al fuego : Autoextinguible
- Aislamiento acústico : Cumplirá con DIN 4109.
- Espesor : Según se indique en mediciones.
- Toxicidad : No será tóxico, sin olor y químicamente puro.
- Temperatura de utilización : Entre -30°C y +100°C.
- Permeabilidad al vapor de agua : 0,30 g/cm/m² día mmHg.
- Absorción de agua : < 7,5% en volumen.

2. Ejecución

Se cuidará que el material aislante haga un perfecto asiento sobre la superficie a aislar, y que los espesores se mantengan uniformes.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica.

Los accesorios, válvulas, etc., deberán ser cubiertos con el mismo aislamiento que la tubería incluido una eventual barrera antivapor; el aislamiento será fácilmente desmontable para efectuar reparaciones o mantenimiento.

Cuando las tuberías estén situadas al exterior o en lugares vistos, irán protegidos con una funda en chapa de aluminio.

3. Recepción y ensayos

Se comprobará, a la recepción de los materiales, que estos cumplan con los requisitos de calidad indicados en esta especificación.

El material será fácilmente flexible o llegará adaptado a la forma de la tubería para su perfecta instalación. No deberá estar mojado ni humedecido.

4. Medición y abono

Se medirá por metro lineal de tubo aislado incluyendo codos, tes, derivaciones, reducciones y demás piezas especiales.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

543. AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Se refiere esta especificación a aislamiento de conductos de transporte de aire para instalaciones de ventilación y aire acondicionado.

Deberán ser aislados todos los conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2° C, a excepción de los conductos de extracción y toma de aire exterior, a no ser que se indique lo contrario en la Especificación Técnica Particular.

El espesor del aislamiento será el suficiente para asegurar que las pérdidas o ganancias de calor no sean superiores al 1% de la potencia transportada, de acuerdo a normativa IT.IC.

En general, este espesor no será inferior a 25 mm. en distribuciones interiores y a 50 mm. si el conducto discurre por el exterior.

Se utilizará manta o fieltro de fibras de vidrio, aglomeradas con resinas termoendurecibles, pegada a una de sus caras a un papel Kraft alquitranado que actuará como soporte y barrera contra el vapor.

En el caso que el conducto quede visto una vez instalado, la manta de fibra de vidrio llevará pegada a una de sus caras papel Kraft de aluminio alquitranado.

En todos los casos el aislamiento irá firmemente sujeto mediante tela metálica de tipo hexagonal.

Caso de estar el conducto a la intemperie deberá llevar un acabado asfáltico o de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, según se indique en la Especificación Técnica Particular.

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.

623.1 LINEAS ELECTRICAS

Este apartado comprende las especificaciones de las líneas de alimentación de cuadros, motores y resistencia, así como las conexiones para control, mando a distancia y señalización.

1. Materiales

a) Cables de 750 V de tensión nominal (según UNE 21031)

- conductor : de cobre
- formación : unipolares
- aislamiento : cloruro de polivinilo
- tensión de prueba : 2.500 V
- uso : hasta secciones de 16 mm²
- instalación : bajo tubo o en bandeja

b) Cables de 1.000 V de tensión nominal (según UNE 21029)

- conductor : de cobre (o de aluminio, cuando así se indique en las Mediciones)
- formación : cables tripolares
- aislamiento : cloruro de polivinilo
- tensión de prueba : 4.000 V
- uso : secciones de 25 mm² o superiores y alimentación de cuadros
- instalación : al aire o en bandeja

c) Bandejas

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión.

La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm, la longitud normal de los tramos rectos será de dos metros.

El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes.

Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

d) Tubos

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De acero roscado galvanizado, resistente a golpes, rozaduras, humedad y todos los agentes atmosféricos no corrosivos, provistos de rosca Pg según DIN 40430. Se utilizarán en todas las instalaciones vistas, como salas de máquinas, aparcamientos, etc.
- De cloruro de polivinilo rígido roscado, que soporte, como mínimo, una temperatura de 60° C sin deformarse. Este tipo de tubo se utilizará en instalaciones ocultas.
- De cloruro de polivinilo flexible, a utilizarse en conducciones empotradas.

2. Ejecución

a) Cables

Para la selección de los conductos activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible

Como intensidad de cálculo se tomará la propia de cada carga. Para tener en cuenta diversas posibilidades de ampliación y operación, se usarán las siguientes intensidades ficticias:

Alimentadores a cuadros : la intensidad nominal del interruptor de entrada.

Alimentadores a motores : la intensidad nominal del motor.

Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MI BT 004, MI BT 007 y MI BT 017 o a las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de instalación.

- Caída de tensión en servicio

La máxima caída de tensión en servicio de acuerdo a MI BT 017, será igual o inferior al 5% de la tensión nominal entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización (usos distintos de alumbrado). la caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

- Caída de tensión transitoria

La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de contactores, parpadeo de alumbrado etc.

El conductor neutro se dimensionará siguiendo las instrucciones de MI BT 005, en función de la sección de los conductores activos.

El conductor protector se dimensionará de acuerdo al párrafo 2.2 de MI BT 017.

b) Tendido de cables

Los cables se colocarán dentro de tubos, rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en Planos y Mediciones.

El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo a MI BT 019.

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande.

En salas de máquinas y en zonas de servicio del edificio los cables se alojarán en tubos de acero o sobre bandejas, que quedarán vistas. En el resto de las dependencias del edificio, la instalación se hará bajo tubo de cloruro de polivinilo rígido cuando vaya oculto por un falso techo, y flexible cuando se empotre en paramentos.

Para la colocación y disposición de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones de MI BT 017, capítulo 2.9, y MI BT 019, capítulo 2.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante metálicas, protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben contener.

Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm., el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm.

Para la entrada de tubos en las cajas de derivación o conexión deberán emplearse siempre prensaestopas adecuados.

En ningún caso, se permitirá la unión de conductores por retorcimiento o arrollamiento entre sí o sobre un tornillo; las uniones deberán realizarse siempre utilizando bornas, montadas individualmente o constituyendo regletas.

En cualquier caso, al hacer las conexiones deberá cuidarse que la corriente se reparta uniformemente por todos los alambres componentes del cable. los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados.

c) Bandejas

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores 10 mm. y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada.

Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

d) Tubos

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta totalmente las prescripciones de MI BT 019 y 019, capítulo 2, así como MI BT 017, capítulo 2.9.

3. Recepción y ensayos

Las instalaciones se someterán a las pruebas de resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica indicadas en MI BT 017, capítulo 2.8.

4. Criterios de medición

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapasp, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación etc..), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencia, aparatos de control, etc..), será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

623.2 CUADROS ELECTRICOS

Esta especificación se refiere a los cuadros eléctricos en baja tensión usados en las instalaciones mecánicas.

1. Materiales

- **Construcción** : Chapa de acero de 1mm. de espesor, con estructura metálica de perfiles laminados en frío.
- **Ejecución** : Puerta frontal con bisagras. Las puertas estarán provistas de junta de estanquidad, de neopreno o material similar.
- **Tipo** : Estarán previstos para montaje en suelo (excepto cuando se indique lo contrario)
- **Acabado** : Imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado, del color que se especifique en mediciones o en su defecto indique, la dirección de obra.
- **Diseño**: Todos los cuadros estarán diseñados siguiendo los requisitos del Reglamento Electrotécnico para baja tensión y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- **Dimensiones** : Altura de 2.100 mm. profundidad de 500 mm.

La longitud será la necesaria para colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante.

- Reserva : Todos los cuadros tendrán al menos un 20% de espacio para poder ser ampliados. La ampliación deberá ser repartida entre ambos lados.

2. Accesorios

Los aparatos que formen este cuadro responderán a la siguiente característica:

INTERRUPTORES AUTOMATICOS

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición y cuatro contactos auxiliares, dos normalmente abiertos y dos cerrados.

El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, estará dotado de protección de sobre intensidad doble (gran y pequeño retardo) y selectiva (en caso de falta en las salidas del cuadro, los elementos de protección de las salidas disparan antes que el interruptor de entrada).

Los interruptores de salida irán dotados de elementos de sobreintensidad temporizados.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores de jaula de ardilla, con corriente de arranque máxima de 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal. La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado, desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 de maniobras.

La protección de sobrecarga se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de características retardada o transformadores de intensidad de núcleo saturado; en ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico, la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamiento con otros aparatos.

SECCIONADORES

Los seccionadores en carga será de conexión y desconexión brusca, ambas independiente de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuados para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de corto-circuito que se especifique.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductores de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de tierra de los cables en salida.

PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entra y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrá de etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3. Ejecución

Los cuadros serán adecuados para trabajos en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5% sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos de polvo y humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapas desmontables. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los otros aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de las dimensiones del aparato en la dirección considerada.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc. se montarán sobre la parte frontal de cuadro.

El cableado interior de los cuadros se llevarán hasta una regleta de bornas situadas junto a las entradas de los cables desde el interior.

4. Recepción y ensayos

Todos los cuadros serán nuevos y entregados en obra sin ningún defecto.

Cada circuito de salida del cuadro estará protegido contra sobrecarga y cortocircuito. La protección contra corriente de defecto hacia tierra se hará por circuitos o grupos de circuitos según se indica en el proyecto, adoptando interruptores diferenciales de acuerdo a las prescripciones de MI BT 021, párrafo 2.7 y 2.8.

La seguridad y diseño del cuadro proporcionará seguridad al personal en lo siguiente:

- Los compartimientos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento, estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro todos sus componentes serán capaces de soportar durante un segundo una corriente de corto-circuito de 30 KA eficaces, o la que se especifique en mediciones o planos.

Antes de la Recepción Provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

Los cuadros se someterán en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular, se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 1.000 ohmios por voltio de tensión nominal, con un mínimo de 250.000 ohmios (MI BT 017 párrafo 2.8).

- Una prueba de rigidez dieléctrica (MI BT párrafo 2.8), que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante un minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará entre conductores, incluido el neutro, y entre estos y tierra, estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortacircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro bajo tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados al fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la Dirección de Obra, en presencia de técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo. La Empresa Instaladora Mecánica enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la Dirección de Obra.

5. Medición y Abono

Los cuadros eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas. El conexionado a la línea de alimentación traída por la Empresa Instaladora Eléctrica estará a cargo de la Empresa Instaladora Mecánica.

El transporte de los cuadros en el interior de la obra queda a cargo de la Empresa Instaladora Mecánica.

6. Información

A la presentación de la oferta, la Empresa Instaladora Mecánica deberá entregar, para cada cuadro, la siguiente información:

- Diagrama unifilar.
- Dimensiones generales.
- Lista de equipos y tamaño de los aparatos.

Durante el curso de la obra, la Empresa Instaladora Mecánica suministrará a la Dirección de Obra los planos de cimentación y anclaje de los cuadros.

Al momento de la recepción definitiva, la Empresa Instaladora Mecánica suministrará los siguientes planos:

- Diagrama de principio del conexionado.
- Plano de conjunto, indicando todas las dimensiones y el peso.
- Planos del cableado interior, con identificación de los circuitos.

