



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

# GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INDUSTRIALES

## TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN GUADALAJARA

Autor: Pablo Lomba Martínez

Director: Javier Martín Serrano

Madrid

Julio 2023

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título  
Climatización de un hospital en Guadalajara  
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el  
curso académico 2022/23 es de mi autoría, original e inédito y  
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido  
tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Pablo Lomba Martínez

Fecha: 14/07/2023

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Javier Martín Serrano

Fecha: 14/07/2023



**COMILLAS**  
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

# GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

## TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN GUADALAJARA

Autor: Pablo Lomba Martínez

Director: Javier Martín Serrano

Madrid

Julio 2023

# **CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN GUADALAJARA**

**Autor: Lomba Martínez, Pablo.**

Director: Martín Serrano, Javier.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

El siguiente proyecto consiste en la elaboración un proyecto de climatización de un hospital, tomando como referencia uno ya existente y cambiando su localización. El proyecto abarcará todo el proceso, desde el cálculo de cargas hasta la realización del presupuesto, pasando por el diseño de las redes de distribución y la selección de equipos.

**Palabras clave:** Climatización, Fancoil, conducto, tubería, UTA.

### **Introducción**

En el siguiente trabajo se realizará la climatización de un hospital en Guadalajara tomando como referencia el hospital rey Juan Carlos, Fuenlabrada. Se pretende llevar a cabo el proyecto de manera que el nuevo diseño sea sostenible y económico.

Teniendo en cuenta las grandes dimensiones del hospital, y dado que el proyecto es realizado por una única persona, se decidió seleccionar algunas zonas representativas del hospital para el proyecto, en concreto se estudiarán:

- Habitaciones ala oeste tercera planta, incluye 30 habitaciones de hospitalización, cada una independiente del resto y con baño propio.
- Quirófano 1 de la segunda planta, dado que todos los quirófanos se climatizan todos de la misma forma y de manera independiente, se ha tomado solo uno de manera representativa.
- Zonas de limpio y sucio del mismo quirófano.
- Zona de boxes de UCI de la segunda planta, incluye 13 UCI, 4 salas de aislamiento, 1 office, 2 almacenes y 2 baños.
- Zona de cafetería de la planta baja, incluyendo Cocina, Cafetería pública y comedor del personal.

### **Desarrollo del proyecto**

El trabajo se desarrollará de la siguiente manera, en primer lugar, tras haber seleccionado la zona de estudio, definirán las características principales del sistema:

- Ganancias térmicas y factores solares de las diferentes partes que conforman la estructura como tabiques y ventanas.
- Selección de las temperaturas exteriores de invierno y verano en función de los datos climáticos de la zona de estudio.

- El edificio está dimensionado con una sobrepresión, por lo que no existirán infiltraciones forzadas por el diseño.

A continuación, se procederá al cálculo de cargas térmicas de cada local, en función de las características de cada zona, dado que, al tratarse de un hospital, cada local necesitará de unas condiciones específicas, tanto de temperatura y humedad relativa como de presión o algún tipo de filtración especial.

Una vez obtenidas las cargas térmicas se podrán obtener también los caudales de aire necesarios para el buen funcionamiento del sistema. Con estos datos, es posible seleccionar también los fancoils que se usarán para refrigerar los locales pequeños que no precisen un tratamiento especial del aire. A continuación, se diseñan las baterías de recuperación de frío y calor, con lo que ya se puede calcular los caudales de agua que circularán por el sistema.

Lo siguiente a realizar, será el diseño de los conductos del sistema, usando los caudales de aire y seleccionando previamente las rejillas de extracción y los difusores que se encargarán de la impulsión, de esta manera, se puede seleccionar ya las unidades de tratamiento de aires necesarias en el sistema, así como la potencia que necesitarán los motores de estas para poder impulsar el aire hasta los locales.

A continuación, se realizará el diseño de las tuberías tanto de agua fría como de agua caliente, y ambas con su impulsión y su retorno, con este diseño, y haciendo el balance de pérdidas, se pueden dimensionar las bombas que se deben utilizar para la circulación del agua.

Finalmente se recogerán todos los equipos e instalaciones utilizados y se realiza el presupuesto final, que en este caso es de 477.526€

### **Cálculos**

Para el cálculo de cargas térmicas se usarán dos hojas de cálculo, una para verano, que incluye todo tipo de cargas y otra para invierno, que solo incluye las debidas a la diferencia de temperaturas interior y exterior, de manera que ambas se calculen en sus casos límites. Estas hojas incluyen las siguiente fórmulas:

$$P_{cal} = \sum (A * K * \Delta T * f_v * C_{prégimen}) + Q_{infiltración} * \Delta T * c$$

$$P_{frig} = C_{latente} + C_{sensible}$$

$$C_{sensible} = \sum (A * K * \Delta T * f_v * C_{prégimen}) + Q_{infiltración} * \Delta T * c + P_{equipos} + n_{personas} * C_{sensiblepersonas}$$



## Resultados

Finalmente, tras realizar los cálculos la potencia necesaria para el funcionamiento del sistema será:

Ptotal	Kcal/h	KW
Verano	601711	699,789893
Invierno	561776	653,3454123

Y la selección de equipos fue la siguiente:

- Fancoil 42Ep de Carrier para las habitaciones de la tercera planta.
- UTA39Cp-C de Carrier para las demás zonas. En el quirófano y la zona de los boxes, estas Unidades tendrán filtros especiales para evitar la entrada de patógenos externos.
- Caldera principal Eurotwin 1250 de Wolf
- Equipo de frío principal 09PE de Carrier

El presupuesto Final para la realización del proyecto es de 477.526€

## Bibliografía

- [1] Manual de aire acondicionado de Carrier
- [2] Código Técnico de edificación
- [3] Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios
- [4] UNE100713 sobre instalaciones y acondicionamiento de aires acondicionados en hospitales.

## AIR CONDITIONING OF A HOSPITAL IN GUADALAJARA

**Author: Lomba Martínez, Pablo.**

Supervisor: Martín Serrano, Javier.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

## ABSTRACT

The following project consists of the development of an air-conditioning project for a hospital, taking an existing one as a reference and changing its location. The project will cover the entire process, from load calculation to budgeting, including the design of the distribution networks and the selection of equipment.

**Keywords:** Air conditioning, pipe, duct, fancoil

## Introduction

In the following work, the air conditioning of a hospital in Guadalajara will be carried out taking the King Juan Carlos Hospital, Fuenlabrada, as a reference. It is intended to carry out the project so that the new design is sustainable and economical.

Considering the large dimensions of the hospital, and given that the project is carried out by a single person, it was decided to select some representative areas of the hospital for the project, specifically the following will be studied:

- West wing rooms, third floor, includes 30 hospitalization rooms, each one independent from the rest and with its own bathroom.
- Operating room 1 on the second floor, given that all the operating rooms are air-conditioned in the same way and independently, only one has been selected in a representative manner.
- Clean and dirty areas of the same operating room.
- ICU box area on the second floor, includes 13 ICUs, 4 isolation rooms, 1 office, 2 storage rooms and 2 bathrooms.
- Cafeteria area on the ground floor, including kitchen, public cafeteria and staff dining room.

### **Project development**

The work will be carried out as follows: first, after having selected the study area, they will define the main characteristics of the system:

- Thermal gains and solar factors of the different parts that make up the structure such as partitions and sales.
- Selection of outdoor winter and summer temperatures based on the climatic data of the study area.
- The building is dimensioned with an overpressure, so there will be no forced infiltrations by design.

Next, the thermal loads of each room will be calculated, depending on the characteristics of each area, given that, as it is a hospital, each room will need specific conditions, both of temperature and relative humidity and of pressure or some kind of special filtration.

Once the thermal loads have been obtained, the air flows necessary for the proper functioning of the system can also be obtained. With these data, it is also possible to select the fan coils that will be used to cool small premises that do not require special air treatment. Next, the hot and cold recovery batteries are designed, with which the flow of water that will circulate through the system can now be calculated.

The next thing to do will be the design of the system ducts, using the air flows and previously selecting the extraction grilles and the diffusers that will be in charge of the impulsion, in this way, the air treatment units can already be selected. necessary in the system, as well as the power that the motors of these will need to be able to drive the air to the premises.



Next, the design of the pipes for both cold water and hot water will be carried out, and both with their impulsion and their return, with this design, and making the balance of losses, the pumps that must be used for the pump can be sized. water circulation.

Finally, all the equipment and facilities used will be collected and the final budget is made, which in this case is €477,526.

### **calculations**

For the calculation of thermal loads, two calculation sheets will be used, one for summer, which includes all types of loads, and another for winter, which only includes those due to the difference in indoor and outdoor temperatures, so that both are calculated in their respective locations. borderline cases. These sheets include the following formulas:

$$P_{cal} = \sum (A * K * \Delta T * f_v * C_{p\text{régimen}}) + Q_{infiltración} * \Delta T * c$$

$$P_{frig} = Clatente + Csensible$$

$$Csensible = \sum (A * K * \Delta T * f_v * C_{p\text{régimen}}) + Q_{infiltración} * \Delta T * c$$

$$+ Pequipos + n_{personas} * Csensible_{personas}$$

$$Clat = Clat_{personas} * n_{personas} + Clat_{aplicaciones}$$

Being A the area of the surface in contact with the thermal difference, K the thermal gain,  $\Delta T$  the temperature difference,  $f_v$  the wind factor,  $C_p$  regime the commissioning factor and Q infiltration the flow of outside air entering the system.

For the design of both ducts and pipes, first, the dimensions of their sections will be selected, being rectangular in the case of ducts and circular in the case of pipes. Subsequently, with some calculation sheets in which the losses generated by each meter of tube/duct are added, the total pressure that the system will need to supply the entire route is obtained.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara					13 de Julio de 2023							
Planta:	Zona: Cafetería												
DIMENSIONES:		6,89 m	8	000000	355,00 m <sup>2</sup>	HORA SOLA 15		GUADALAJARA					
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAIN SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		DS	DN	ZHR	TR	Gr/Kgr	
GAINANCIA SOLAR-ORISTAL					TOTALES	ELECTRICOSES		34,0	22,5	50		12,5	
NORTE Cristal						LATENTESES		24,0	21,0	50		10,0	
ESTE Cristal						DIFERENCIA		10,0				2,5	
SE Cristal						CALOR LATENTE						TOTALES	
SUR Cristal						68		Infiltración		m <sup>3</sup> /h x 2,5	x	0,72	
SO Cristal						751		Pasos de		222	Pasos de	x	90
OESTE Cristal								Aplicaciones					
NO Cristal								SUBTOTAL				19.380	
Cierre de								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.338	
GAINANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						21.378	
NORTE Perid						Alto Est. 15.924,00 m <sup>3</sup> /h x 1,5 x 0,15 BF x 0,3						4.281	
NE Perid						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						26.259	
ESTE Perid						OR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						65.207	
SE Perid						CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR Perid						68		Bomba 15.924,00 m <sup>3</sup> /h x 0,0000 0,15 BF x 0,3				40.753	
SO Perid						129		Latente 15.924,00 m <sup>3</sup> /h x 2,5 x (1 - 0,15 BF) x 0,72				24.260	
OESTE Perid								SUBTOTAL				65.019	
NO Perid								GRAN CALOR TOTAL				130.227	
Techo-Suelo								A.D.P.					
Techo-Sombra								FACTO					
GAINANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	30.948		Efec. Solar Local				0,44	
Techo Cristal						58		Efec. Total Local					
Techo LMC						65.207		ADP Inicial				0	
Techo Suelo								ADP Subtotal				12	
Techo exterior								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)					
Pasos de								A.T. (1-0,15 BF) x 0,3 x 24,0				10,20	
Infiltración								Subtotal				28.948	
CALOR INTERNO					TOTALES	0,3 x 19,2		AT				12.728	
Pasos de								Observaciones:					
Alfombrado													
Aplicaciones, etc.													
Pantallas													
Generador de Aplicaciones													
SUBTOTAL												28.863	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10 %	2.887
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												31.756	
Alto Exterior 15.924,00 m <sup>3</sup> /h x 10,0 x 0,00 BF x 0,3												7.193	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												38.949	

Ilustración 3 Example calculation sheet thermal loads

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	odos 90		odos 45		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot vátv	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	2143,167	32	17	0,59	2,78																										47,26	47,26	
2	1793,692	32	12	0,49	2,62									0,3																	35,04	82,30	
3	1444,217	32	8	0,4	8																										64,00	146,30	
4	1094,742	25	19	0,52	6																											114,00	260,30
5	729,828	20	9	0,35	2,85																											25,65	285,95
6	364,914	20	8	0,27	3																											24,00	309,95
hab03	349,475	20	8	0,26	2,5																											20,00	329,95
hab02	349,475	20	8	0,26	2,5																											20,00	349,95
hab01	349,475	20	8	0,26	2,5																											20,00	369,95
hab30	364,914	20	8	0,27	2,5																											20,00	389,95
hab29	364,914	20	8	0,27	2,5																											20,00	409,95
hab28	364,914	20	8	0,27	2,5																											20,00	429,95
Impulsión-retorno																																429,95	859,90
Valv bat fancoil		20	8	0,27											6	0,2					6	1,7										91,68	951,58
Valv bomba		32	17	0,59													4	0,3			2,6				1	2,1					100,30	1051,88	
Habitaciones 28 a 3 zona noreste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 3 siendo el tramo de más caudal, el tramo 6 acaba en la habitación 28. Por tanto hay 3 habitaciones del tipo Norte y 3 del tipo este. Tuberías frías																										Subtotal		1051,88					
batería (mm.c.a.)																											1000,00						
valv control																											1000,00						
total																											3051,88						
% segur.																											10,00%						
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																											3,36						

Ilustración 4 Example of calculation sheet pipes

## Results

Finally, after carrying out the calculations, the power necessary for the operation of the system will be:

Ptotal	Kcal/h	KW
Summer	601711	699,789893
Winter	561776	653,3454123

And the equipment selection was as follows:

- Carrier 42Ep fan coil for the rooms on the third floor.
- UTA39Cp-C carrier for the other areas. In the operating room and the box area, these Units will have special filters to prevent the entry of external pathogens.
- Wolf Eurotwin 1250 main boiler
- Main refrigeration equipment 09PE from Carrier

The final budget for carrying out the project is €477,526

### **Bibliography**

[1] Carrier Air Conditioning Manual

[2] Technical building code

[3] Regulation of Thermal Installations in Buildings

[4] UNE100713 on installations and conditioning of air conditioners in hospitals.



## Índice

Introducción y estado de la materia .....	2
Alineación con las ODS .....	3
Proyecto .....	4
Delimitación de la zona de estudio.....	4
Cálculo de cargas.....	4
Habitaciones: .....	5
Zona Quirófano .....	7
Zona Boxes:.....	8
Zona comedor .....	9
Diseño de conductos.....	10
Diseño de tuberías .....	12
Selección de equipos .....	13
Fancoils: .....	14
Unidades de tratamiento de aire: .....	14
Baterías de calefacción y refrigeración: .....	14
Caldera:.....	15
Grupo frigorífico refrigeración:.....	15
Anexos .....	16
Cálculos .....	16
Cálculo de cargas.....	16
Dimensionamiento Conductos: .....	34
Tuberías .....	37
Planos .....	42
Gráficos y tablas necesarios para los cálculos.....	45
Catálogos de equipos .....	50
Rejillas.....	50
Difusores.....	56
Unidades de tratamiento de aires.....	57
Presupuesto.....	69
Bibliografía.....	70

## **Introducción y estado de la materia**

El proyecto que se va a mostrar en esta memoria consiste en rediseñar un sistema de climatización de un hospital ya existente, el rey Juan Carlos, de Fuenlabrada, para una nueva localización, Guadalajara. Se pretende realizar esto de manera que el sistema sea eficiente, sostenible y viable económicamente.

De esta manera, por medio de un proyecto existente, se puede profundizar en materias como son la transmisión de calor, el diseño de instalaciones y la termodinámica, así como en el uso de programas como AutoCAD o Excel.

Se parte de los planos del edificio, la memoria climática de este, los datos de diferentes estaciones climáticas situadas en Guadalajara y 2 hojas de cálculo en Excel con las que se calcularán las cargas térmicas en invierno y verano.

El proyecto se desarrollará de la siguiente manera, en primer lugar, se delimitará la zona de estudio, dado que el hospital consta de 7 plantas y 2 sótanos, y es excesivo para el estudio que se pretende. A continuación, con base en el Código Técnico de Edificación (CTE), el Reglamento para Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y la norma para instalaciones en hospitales, se delimitarán las temperaturas y características necesarias en cada local a estudiar. Por último, antes de empezar con los cálculos se deben establecer las ganancias y coeficientes de los elementos del edificio tales como muros, tabiques y ventanas.

Tras ello, se realizarán los cálculos de cargas térmicas a fin de saber la potencia necesaria para la climatización frigorífica y calorífica, tanto a nivel local, como a nivel general, para las calderas y grupos frigoríficos principales. Es importante tener en cuenta que el sistema deberá poder combatir tanto el calor sensible, que es aquel que cambia la temperatura, como el latente, que modifica la humedad. Además, en el cálculo de las cargas de verano se obtienen los caudales de aire que serán necesarios más adelante para el dimensionamiento de los conductos.

Una vez se tienen las cargas delimitadas, se procederá a la elección de los equipos de climatización, tanto locales como generales, para ello se deben visitar los catálogos pertinentes en cada caso y seleccionarlos de manera que sean económicos pero que puedan cumplir sus funciones, en cualquier caso.

El siguiente paso es la elección de rejillas y difusores para poder dimensionar los conductos de aire del edificio, para el dimensionamiento de estos se dispone también de gráficas que relacionan caudal y dimensión de conducto. Con ello se calcularán las pérdidas que se tendrán a lo largo de los conductos, si está bien dimensionado los equipos seleccionados serán suficientes suplirlas. Se actúa del mismo modo con las tuberías, tanto de agua fría, como de agua caliente, solo que cuando se obtiene el resultado de pérdidas se selecciona la bomba que impulsará el circuito. Acabando con ello el diseño.

## **Alineación con las ODS**

Los ODS son 17 objetivos o materias interconectadas que ha creado naciones unidas con el fin de que, con la colaboración de todos los países que la conforman, se gestionen los recursos que tenemos de manera equitativa y consciente.

Dentro de este marco, este proyecto estará mayormente relacionado con los siguientes puntos:

- Objetivo 3, “Salud y bienestar”, el fin fundamental de este proyecto es poder crear una climatización que proporcione un espacio confortable para trabajadores y pacientes de un hospital, de manera que facilite el trabajo del personal y la pronta recuperación de los pacientes.
- Objetivo 9, “Industria, Innovación e Infraestructura”, en el proyecto, se pretende diseñar los conductos y tuberías de manera que la infraestructura consuma el mínimo número de recursos posible
- Objetivo 12, “Producción y consumo responsable”, todos los equipos que se propongan serán pensados para la máxima eficiencia y evitar el uso innecesario de recursos.
- Objetivo 13, “Acción por el clima”, además de lo mencionado en el punto anterior, los equipos también serán pensados para emitir el mínimo de contaminación que sea posible.

## Proyecto

### Delimitación de la zona de estudio

Debido a la gran dimensión del hospital a estudiar, y dado que el proyecto se realiza por una única persona, se decidió tomar solo algunas partes representativas del hospital de cara al estudio, en este apartado se comentarán cuáles son y que incluyen.

- Habitaciones ala oeste tercera planta, incluye 30 habitaciones de hospitalización, cada una independiente del resto y con baño propio.
- Quirófano 1 de la segunda planta, dado que todos los quirófanos se climatizan todos de la misma forma y de manera independiente, se ha tomado solo uno de manera representativa.
- Zonas de limpio y sucio del mismo quirófano.
- Zona de boxes de UCI de la segunda planta, incluye 13 UCI, 4 salas de aislamiento, 1 office, 2 almacenes y 2 baños.
- Zona de cafetería de la planta baja, incluyendo Cocina, Cafetería pública y comedor del personal.

### Cálculo de cargas

Debido a la naturaleza de este edificio, el cálculo de cargas se subdivide en apartados en función de la zona de estudio, sin embargo, hay partes que confluyen y que serán comentadas ahora.

Toda actividad interior ajena a la climatización se despreciará en invierno y se tendrá en cuenta en verano de cara a buscar el caso límite de ambas épocas y sobredimensionar ligeramente el sistema.

El hospital se ha diseñado de tal manera que la presión interior es mayor que la exterior, por lo que no habrá infiltraciones que no hayan sido forzadas.



La elección de coeficientes y ganancias para las diferentes separaciones es la siguiente:

	<b>Coefficiente de Transmisión (W/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Factor Solar (adim)</b>
Muro Cortina – Hospitalización.	1	0,2
Muro Cortina – Bloques Técnicos	1,5	0,5
Cristal Fachada – Bloques Técnicos	1,5	0,46
Muro Fachada – Bloques Técnicos	0,36	-
Cubierta	0,30	-
Suelo	0,32	-
Solera	0,32	-

Las condiciones exteriores serán siempre, tal y como manda el RITE

- En invierno, las correspondientes al percentil 99% de los datos, que son T<sup>a</sup> ext - 4°C y T<sup>a</sup> terreno 8°C.
- En verano, las correspondientes a un día de mitad de Julio a la 15 de la tarde, que se corresponden con Bulbo seco 34°C Bulbo Húmedo 22.5°C y Humedad relativa 38%
- Otro factor que se deberá tener en cuenta es, a excepción de que exista una norma más estricta, que la calidad del aire necesaria en hospitales según el CTE es de un IDA1, es decir, que se debe infiltrar del exterior 20l/persona\*s para que el aire cumpla la mínima calidad.

Habitaciones:

- Área habitaciones 19m<sup>2</sup>
- Área baños habitaciones 5.75m<sup>2</sup>
- L ventanas 3.75m
- L ventanas baño 1.8m
- Altura 2.8m

Aunque normalmente no se climatizan los baños, en este caso se tendrán en cuenta en el cálculo de cargas, dado que es un área representativa en las habitaciones

Además, se han tomado la siguientes hipótesis de uso de cara al cálculo:

- Ocupación 10m<sup>2</sup>/persona
- Actividad personas 70W
- Iluminación 20W7m<sup>2</sup>

Por último, a fin de simplificar los cálculos y teniendo en cuenta que el edificio tiene una forma ovalada bastante pronunciada, se tomarán que las habitaciones están orientadas únicamente en una dirección, siendo las siguientes:

- Habitaciones 27 a 30 orientación Norte
- Habitaciones 10 a la 17 orientación sur
- Habitaciones 1 a 9 orientación este
- Habitaciones 18 a 26 orientación oeste

En invierno, en las habitaciones se busca 21°C y Hr 40% como condiciones interiores, quedando como resultado:

Habitaciones		Phab(Kcal/h)	Phab(KW)	P tot(Kcal/h)	Ptot(KW)
norte	4	2121,568	2,467	8486,273	9,870
sur	8	1892,748	2,201	15141,984	17,610
este	9	2031,810	2,363	18286,290	21,267
oeste	9	2034,338	2,366	18309,046	21,293
TOT	30			60223,592	70,040

En verano, se buscarán 24°C y 50% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

Habitaciones		Phab(Kcal/h)	Phab(KW)	P tot(Kcal/h)	Ptot(KW)
norte	4	2.520	2,93	10080	11,723
sur	8	2832	3,29	22656	26,349
este	9	2520	2,93	22680	26,377
oeste	9	5669	6,59	51021	59,337
TOT	30			106437	123,786

## Zona Quirófano

En este caso, siguiendo los criterios e indicaciones de la UNE 100713, acerca de las instalaciones en hospitales, debe haber al menos 20 renovaciones de todo el aire cada hora. Con una inclusión de al menos un 20% de aire del exterior y con tres niveles de filtración en la unidad de tratamiento de aires. Además, el quirófano debe estar al menos a un 15% más de presión que las zonas de limpio y sucio, y a su vez, la zona de limpio debe estar con presión positiva respecto el resto del hospital, evitando así posibles infiltraciones de patógenos externos, para ello se añadirá reguladores de presión y caudal.

- Área quirófano  $48.5\text{m}^2$
- Zona limpio  $230\text{m}^2$ , con 5m fachada al oeste
- Zona sucio  $195\text{m}^2$ , con 47.5m al Norte, de los cuales 15m son ventanas.
- Altura 2.5m
- Las tres zonas se encuentran bajo una cubierta plana, por lo que sus climatizadores podrán situarse justo encima.

Además, se han tomado las siguientes hipótesis de cálculo:

- Ocupación  $5\text{m}^2/\text{persona}$  en el quirófano
- Ocupación  $10\text{m}^2/\text{persona}$  en el bloque quirúrgico
- Actividad personas 75W
- Iluminación  $70\text{W}/\text{m}^2$  en el quirófano
- Iluminación  $20\text{W}/\text{m}^2$  en el bloque quirúrgico
- Equipos  $40\text{W}/\text{m}^2$  en el quirófano
- Equipos  $20\text{W}/\text{m}^2$  en el bloque quirúrgico

En invierno se tomarán  $22^\circ\text{C}$  y 45% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Kcal/h	KW
Quirófano	4310,07421	5,012616306
Zona Limpio	7284,27911	8,471616608
Zona Sucio	18582,8976	21,61190992

En verano se tomarán  $24^\circ\text{C}$  y 50% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Kcal/h	KW
Quirófano	11670	13,57221
Zona Limpio	18044	20,985172
Zona Sucio	17079	19,862877

Zona Boxes:

El estudio de esta zona se separará en dos, las habitaciones de aislados y el conjunto de UCIs y zona común, dado que la zona común y las UCIs comparten UTA y cada zona de aislamiento necesita su propia UTA.

Zona común y UCI:

Área ocupada  $995\text{m}^2$

Se necesitará una renovación de  $30\text{m}^3/\text{hm}^2$  de renovación exterior, y se tomarán las siguientes aproximaciones para el diseño:

- Ocupación  $8\text{m}^2/\text{persona}$
- Actividad de las personas  $70\text{ W}$
- Iluminación  $20\text{W}/\text{m}^2$
- Consumo equipos  $300\text{W}/\text{box} + 500/\text{despacho}$

En invierno se buscarán  $22^\circ\text{C}$  y  $45\%\text{Hr}$  como condiciones interiores en invierno, quedando como resultado

Ptot	Ptot
Kcal/h	KW
232830	270,78129

En verano se tomarán  $24^\circ\text{C}$  y  $50\%\text{Hr}$  como condiciones interiores, quedando como resultado:

Ptot	Ptot
Kcal/h	KW
190397	221,431711

Zona aislada:

Área  $22\text{m}^2$  y altura  $2.5\text{m}$

Se exigirán 12 renovaciones de aire por hora, y cada una de las salas tendrán su propia UTA, por lo que el cálculo de cargas se hará por cada BOX.

Además, se tomarán las siguientes aproximaciones para el diseño:

- Ocupación  $8\text{m}^2/\text{persona}$
- Actividad de las personas 70 W
- Iluminación  $20\text{W}/\text{m}^2$
- Equipos 300W

En invierno se buscarán  $22^\circ\text{C}$  y 45% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Punid	Punid	Ptot	Ptot
	Kcal/h	Kw	Kcal/h	KW
Boxes aislados	5148	5,987124	20592	23,948496

En verano se buscarán  $24^\circ\text{C}$  y 50% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Punid	Punid	Ptot	Ptot
	Kcal/h	Kw	Kcal/h	KW
Boxes aislados	4424	5,145112	17696	20,580448

#### Zona comedor

En este caso para simplificar los cálculos se ha dividido al zona en 3 partes distintas, sin embargo, tienen las mismas condiciones en todos los aspectos del diseño.

- Área cocina  $210\text{m}^2$ , con 7.75m de fachada de cara al norte, en la que hay 2.5 metros de ventana de 0.75m de altura.
- Área comedor personal  $225\text{m}^2$ , con 18 metros cara al norte, de los cuales hay 5 de ventanas de 0.75 metros de altura y 25 metros de contacto con los baños no climatizados.
- Área cafetería  $350\text{m}^2$  con 16.2m cara al sur, de los cuales 2.5m son ventanas de 0.75m de altura, 16m oeste, de los cuales 5m son de ventanas de 0.75m de altura y tiene 9m de contacto con los baños no climatizados.
- Altura locales 2.5m

Además, se tendrán en cuenta las siguientes aproximaciones:

- Ocupación 1.6m<sup>2</sup>/persona en la cafetería y el comedor
- Ocupación de 10m<sup>2</sup>/persona en la cocina
- Actividad personas 90W
- Iluminación 20W/m<sup>2</sup>
- Consumo cocina aproximado a 30000 en hora punta, dado que se hace la comida de todo el hospital además de la de los visitantes.

En invierno se buscan 21°C y 40% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Kcal/h	KW
Cocina	12057,149	14,02246427
Comedor personal	86731,0647	100,8682283
Cafetería	119164,878	138,5887529

En verano se buscan 24°C y 50% Hr como condiciones interiores, quedando como resultado:

	Kcal/h	KW
Cocina	17419	20,258297
Comedor Personal	92742	107,858946
Cafetería	130227	151,454001

### Diseño de conductos

A continuación, una vez se han calculado las cargas y caudales necesarios para poder climatizar las zonas, se ha procedido al diseño de los conductos para transportar el aire desde las UTA hasta las zonas a climatizar, así como el de los conductos de retorno.

Local	Caudal(m <sup>3</sup> /s)
Habitaciones 27-30(norte)	536
Habitaciones 10-17 (sur)	631
Habitaciones 1-9 (este)	536
Habitaciones 18-26 (oeste)	1486
Quirófano	2875
Zona Limpio	4299
Zona Sucio	4231
Cocina	2871
Comedor personal	8943

Cafetería	12728
UCItot	16808
BOX Aislados unid	435

Tabla 1 Caudales necesarios para la climatización en verano

Debido a la geometría del local, lo óptimo será instalar los conductos a lo largo del falso techo y con conductos rectangulares. Para ello se usarán las tablas diseñadas con dicho fin, en primer lugar, para obtener el diámetro si fuesen conductos circulares y, a continuación, para transformar estos en rectangulares. Dichas tablas se encuentran en los anexos.

Para el primer objetivo se establecen 2 condiciones de contorno, la primera que las pérdidas a lo largo del conducto sean de 0.08mmca/ml y que la velocidad sea cercana a los 5.5m/s. Pueden observarse los resultados de este diseño en los anexos. A continuación, con el fin de poder seleccionar correctamente los equipos, se deben seleccionar los difusores por la impulsión y las rejillas de aspiración.

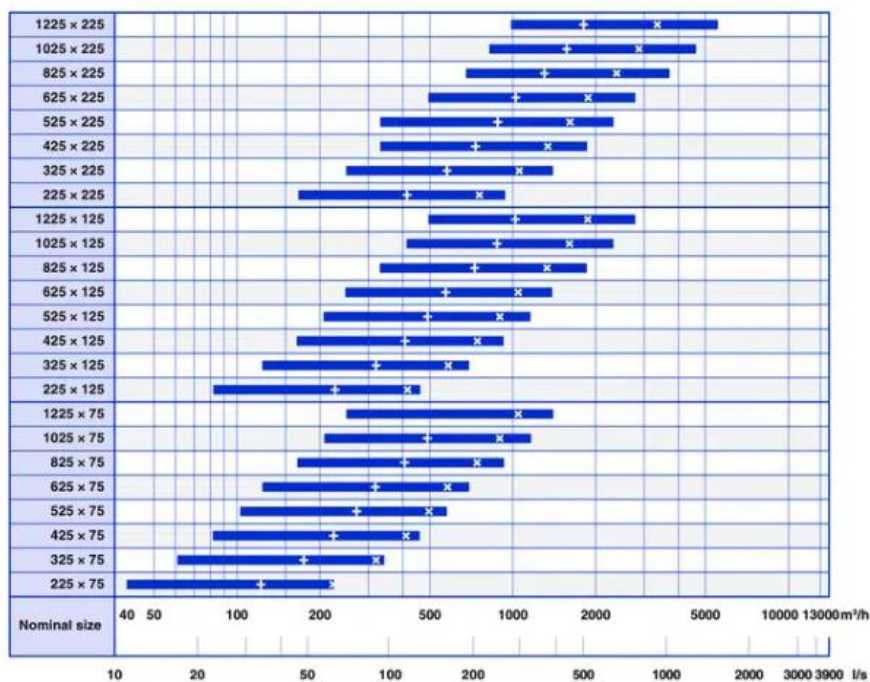
En el caso de los difusores se realizó el diseño de manera que en todas las salidas el caudal sea semejante y por tanto se eligió el mismo difusor, en concreto el tamaño 315 del modelo DCI de la marca Koolair, que garantiza un nivel de ruido inferior a 40dB para el caudal seleccionado, entorno a 700m<sup>3</sup>/h

Ilustración 5 Tabla características modelo DCL de KOOLAIR

Tamaño	Q (m <sup>3</sup> /h)	L <sub>wa</sub> [dB(A)]	ΔP <sub>t</sub> (Pa)	Y <sub>max</sub> (m)
125	140	32	24	3,3
	185	40	41	4,3
	240	48	70	5,6
160	215	32	28	3,5
	280	40	48	4,5
	365	48	82	5,9
200	265	32	17	2,4
	360	40	31	3,2
	495	48	58	4,4
250	470	32	21	3,3
	625	40	37	4,3
	840	48	67	5,8
315	760	32	21	3,8
	1000	40	37	5,0
	1300	48	62	6,5

En cuanto a las rejillas están diseñadas para extraer todas el mismo caudal a excepción de las del comedor y cafetería, que se optó por duplicar el caudal, ya que esto mejoraba ligeramente su rendimiento. Por ello, aunque para ambas se usarán rejillas de la marca Torx y del modelo TRSR\_R, tendrán diferentes dimensiones, de cara a no superar ese límite de 40dB. Siendo de 1225X125 para las extracciones de 1400m<sup>3</sup>/h y de 825X125 para las de 700m<sup>3</sup>/h.

Ilustración 6 Tabla característica de las rejillas haciendo referencia al nivel de ruido



×  $L_{WA} = 40$  dB(A) con flujo de aire sin restricción+  $L_{WA} = 40$  dB(A) con flujo de aire restringido un 50 %

## Diseño de tuberías

El siguiente paso es el cálculo del circuito de tuberías, en este caso el circuito únicamente afecta a la tercera planta, dado que, por las características de los locales, las habitaciones son las únicas que tienen instalados fancoils. El sistema está compuesto de 4 tubos, dos de agua fría y dos de agua caliente, siendo en ambos casos uno de ida a los fancoils y uno de retorno, comunicando así los fancoils con las baterías de recuperación calor y frío.

A fin de ahorrar costes se ha dividido la planta en 4 zonas, noroeste, noreste, sureste y suroeste, de esta manera el caudal transportado será menor y por tanto las tuberías también.

Para poder dimensionar correctamente es importante saber la temperatura de entrada y salida de las baterías que se van a usar. En este caso, el diseño se ha realizado para que la batería de frío tenga una temperatura de entrada de 6°C y de salida de 13°C, y la batería caliente tendrá una temperatura de entrada de 80°C y de 60°C de salida.



Otro factor importante a tener en cuenta es el caudal que circulará a lo largo de las tuberías, para ello se debe aplicar la siguiente fórmula, que en función de la potencia que se transfiera, el salto térmico y el calor específico del agua, da como resultado el caudal.

$$C_e = 4186 \text{Kj/KgK}$$

Se tomará un salto térmico de 5°C

$$Q = \frac{P_{\text{frig/cal}}}{C_e} \cdot \Delta T$$

Aplicando la fórmula los caudales que resultan son los siguientes

	Caudal m <sup>3</sup> /s	Caudal m <sup>3</sup> /h	l/h
Norte	0,000101365	0,364913785	364,9138
Sur	9,04323E-05	0,325556273	325,5563
Este	9,70764E-05	0,349475203	349,4752
Oeste	9,71972E-05	0,349910093	349,9101

En este caso, para poder dimensionar, lo primero que se necesita es elegir el tipo de tubo que se va a usar, en este caso, siguiendo lo que dice el RITE, se usarán tuberías de acero negro con aislamiento negro. Una vez decidido esto, usando las diferentes tablas que existen para el dimensionamiento de tuberías, que son diferentes en función del fluido, material de la tubería y temperatura del fluido que se transporte, se pueden ya dimensionar los circuitos consiguiendo finalmente la altura que necesariamente tienen que aportar las bombas al sistema para poder transportar el agua.

Los resultados del dimensionamiento de tuberías, así como las tablas necesarias para dimensionar, pueden verse en los anexos. En cuanto a la altura necesaria que tendrán que aportar las bombas será de unos 5.2 mca en la cara oeste y 4mca en la cara este, dado que el sol incide de mayor manera por el oeste en verano. A fin de hacer más sencillo el mantenimiento, y simplificar la compra de equipos, se optará por usar en todos los casos bombas de 5.2mca.

### Selección de equipos

Dado que ya se han obtenido tanto los resultados de los cálculos de cargas como los diseños de los circuitos de aire y agua, ya se pueden elegir con total seguridad todos los equipos que faltan, estos incluyen: las unidades de tratamiento de aires, los fancoils, las bombas, la caldera, el grupo frigorífico y el diseño de las baterías de recuperación, en el

caso de los elementos del circuito tales como valvulería, termómetros o anemómetros no se hará en este apartado, dado que son elementos normalizados..

Fancoils:

Se instalarán en aquellos locales que no consuman una elevada carga y que no precisen de un tratamiento especial del aire, es decir, en este estudio solo se usarán en las habitaciones de la tercera planta.

Los fancoils serán instalados en el falso techo, por lo que el aire se produce de manera propia e independiente en el local, proporcionando independencia entre las habitaciones.

En este caso, tras valorar la potencia necesaria para el buen funcionamiento, se ha optado por el modelo 42EP de Carrier. Esta gama es seleccionada ya que, en algunas habitaciones, en la temporada de verano se necesitan 6Kw de potencia frigorífica, potencia ligeramente más elevada de lo normal, por lo que, con el fin de unificar la compra de equipos se ha seleccionado este que puede aportar entre 0.5 y 12 Kw de potencia frigorífica y entre 0.6 y 15Kw de potencia calorífica, y el caudal que puede aportar varía entre 100 y 2300m<sup>3</sup>/h. Además, según el fabricante este modelo es: extremadamente silencioso, con un bajo consumo de energía y está diseñado para tener una instalación sencilla y aportar un confort. En cuanto a la instalación, sea decidido que el formato adecuado será de 4 tubos (Impulsión, retorno, agua fría y agua caliente) para poder así proporcionar tanto refrigeración como calefacción.

Unidades de tratamiento de aire:

Se ha seleccionado como mejor opción la gama 39CP-C de Carrier, dado que esta tiene una gran opción de tamaños, habiendo opciones desde caudales de 1000 hasta caudales de 30000 m<sup>3</sup>/h. Este modelo es modular, por lo que será muy sencilla la instalación de los filtros necesarios para cada zona además el propio fabricante recomienda el modelo para usos sanitarios, teniendo su propia versión para las llamadas “salas blancas” que será usada en el quirófano y zonas previas.

Baterías de calefacción y refrigeración:

Se instalarán baterías tanto de refrigeración como de calefacción a lo largo de la instalación a fin de conservar el frío o el calor respectivamente.

Las baterías de refrigeración tendrán una sección suficiente para que la corriente de aire no arrastre las gotas de condensación del aire. En ningún caso la velocidad en estas superará los 2.5 m/s.

Las baterías de calefacción tendrán una sección que evite pérdidas de presión, y en ningún caso la velocidad en estas será superior a 4m/s.

Las baterías tendrán una construcción suficientemente sólida, y dispondrán tanto de elementos de medida, como termómetros y manómetros, como elementos de regulación para poder modificar presión y temperatura.

Caldera:

La caldera es el modelo "Eurotwin-1250" del fabricante Wolf. Será instalada sobre la cubierta de la segunda planta, y proporciona 1000 KW a 80°C, lo cual es superior a la demanda necesaria por la zona de estudio, pero se selecciona dado que en la realidad la zona de aplicación de acción de la caldera también será mayor y por tanto será necesaria.

Grupo frigorífico refrigeración:

Para la potencia frigorífica se ha seleccionado el modelo 09PE de Carrier, debido a su gran versatilidad a la hora de generar cargas frigoríficas, yendo desde los 10 hasta los 1100Kw. También será instalado en la cubierta de la segunda planta.

# Anexos

## Cálculos

### Cálculo de cargas

#### Habitaciones

CIUDAD		GUADALAJARÁ							
Temp. Exterior		-4,00 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>Habitaciones este</b>									
CRISTAL	N	5,6	2,80	15,7	1,29	25,0	1,35	1,15	695,31 Kcal/h
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	25,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	25,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	0,31	25,0	1,15	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	0,31	25,0	1,10	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	0,31	25,0	1,00	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO	0,31	25,0	1,05	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	0,31	25,0	1,10	1,15				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	0,31	25,0	1,15	1,15				
CUBIERTA	H	0,26	25,0	1,00	1,15				
SUELO		0,28	13,0	1,00	1,15				
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>		<b>Q (m3/h)</b>							
AIRE EXTERIOR		178,200 m3/h							1.336,50 Kcal/h
								<b>TOTAL</b>	<b>2.031,81 Kcal/h</b>

Tabla 2 Cálculo de cargas Invierno habitaciones este

CIUDAD		GUADALAJARÁ							
Temp. Exterior		-4,00 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>Habitaciones Norte</b>									
CRISTAL	N	5,6	2,80	15,7	1,29	25,0	1,35	1,15	785,07 Kcal/h
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	25,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	25,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	0,31	25,0	1,15	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	0,31	25,0	1,10	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	0,31	25,0	1,00	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO	0,31	25,0	1,05	1,10				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	0,31	25,0	1,10	1,15				
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	0,31	25,0	1,15	1,15				
CUBIERTA	H	0,26	25,0	1,00	1,15				
SUELO		0,28	13,0	1,00	1,15				
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>		<b>Q (m3/h)</b>							
AIRE EXTERIOR		178,20 m3/h							1.336,50 Kcal/h
								<b>TOTAL</b>	<b>2.121,57 Kcal/h</b>

Tabla 3 Cálculo de cargas Invierno habitaciones norte

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	SUADALAJARA								
Temp. Exterior	-4,00 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
Habitaciones Oeste									
CRISTAL	N				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	25,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O	5,6	2,80	15,7	1,29	25,0	1,20	1,15	697,84 Kcal/h
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	25,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	25,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	25,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	25,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,31	25,0	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	25,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,26	25,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	13,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACION</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	178,200 m3/h								1.336,50 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>2.034,34 Kcal/h</b>

Tabla 4 Cálculo de cargas Invierno Habitaciones Oeste

CIUDAD	SUADALAJARA								
Temp. Exterior	-4,00 °C								
Temp. Interior	21,00 °C								
Temp. TERRENO	8,00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
Habitaciones Sur									
CRISTAL	N				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S	5,6	2,80	15,7	1,29	25,0	1,00	1,10	556,25 Kcal/h
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	25,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	25,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	25,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	25,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	25,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,31	25,0	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	25,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,26	25,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	13,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACION</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	178,200 m3/h								1.336,50 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>1.892,75 Kcal/h</b>

Tabla 5 Cálculo de cargas invierno habitaciones sur

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023							
Planta:	3	Zona:	Habitaciones Este												
DIMENSIONES:	1,00 m	x	24,75 m	-	24,75 m <sup>2</sup>		HORA SOLAR	15							
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO	GUADALAJARA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	Exteriores	34,0	22,5	38		12,5				
NE	Cristal	m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	Interiores	25,0	21,0	50		10,0				
ESTE	Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	DIFERENCIA	9,0				2,5				
SE	Cristal	m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m <sup>2</sup> x	34	x	0,43	Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	2,5	x	0,72					
SO	Cristal	m <sup>2</sup> x	405	x	0,43	Pozos	2	Pozos	x	70	140				
OESTE	Cristal	m <sup>2</sup> x	466	x	0,43	Aplicaciones									
NO	Cristal	m <sup>2</sup> x	214	x	0,43	SUBTOTAL					140				
	Clasaboya	m <sup>2</sup> x	593	x	0,43	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	14			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					154				
NORTE	Pared	m <sup>2</sup> x	3,2	x	0,36	Aire Ext.	144,00	m <sup>3</sup> /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	39		
NE	Pared	m <sup>2</sup> x	4,9	x	0,36	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					193				
ESTE	Pared	m <sup>2</sup> x	6,0	x	0,36	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.971				
SE	Pared	m <sup>2</sup> x	10,5	x	0,36	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m <sup>2</sup> x	12,7	x	0,36	Sensible	144,00	m <sup>3</sup> /h x	9,0	x	(1- 0,15 BF ) x 0,3	330			
SO	Pared	m <sup>2</sup> x	12,1	x	0,36	Latente	144,00	m <sup>3</sup> /h x	2,5	x	(1- 0,15 BF ) x 0,72	219			
OESTE	Pared	m <sup>2</sup> x	9,4	x	0,36	SUBTOTAL					549				
NO	Pared	m <sup>2</sup> x	4,3	x	0,36	GRAN CALOR TOTAL					2.520				
	Tajada-Sol	m <sup>2</sup> x	16,0	x	0,26	A.D.P.									
	Tajada-Sombra	m <sup>2</sup> x	2,1	x	0,26	FACTOR CALOR SENSIBLE	1.778	Efoc. Senr. Local			0,90				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	1.971	Efoc. Total Local								
Total	Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	9,0	x	1,29	ADP Indicada-					-C				
Tabiquer	LMC	m <sup>2</sup> x	4,5	x	1,29	ADP Seleccionada-					12	-C			
Techo	LMC	m <sup>2</sup> x	4,5	x	2,02	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suela		m <sup>2</sup> x	4,5	x	0,28	Δ T-(1-0,15 BF)x(-C I					25,0	-	12	ADP)-	11,05
Suela exterior		m <sup>2</sup> x	9,0	x	0,28	CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H					1.778	Sensible Local			
Puertas		m <sup>2</sup> x	9,0	x	2,00	0,3 x	11,05	Δ T							
Infiltración		m <sup>3</sup> /h:	9,0	x	0,30	Observaciones:									
CALOR INTERNO					TOTALES										
Pozos	2	Pozos	x	70	140										
Alumbreda	495	Matin	x	0,36	x	1,25									
Aplicaciones, etc.			495	x	0,36	426									
Patencia				x											
Generación Adicional				x											
SUBTOTAL					1.564										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	156									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.720										
Aire Exterior	144,00	m <sup>3</sup> /h:	9,0	x	0,3	58									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.778										

Tabla 6 Cálculo de cargas Verano Habitaciones Este

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023		
Planta:	3	Zona:	Habitaciones Norte							
DIMENSIONES:	1,00 m	x	24,75 m	=	24,75 m <sup>2</sup>		HORA SOLA	15	GUADALAJARA	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES				
NORTE Cristal	15,70 m <sup>2</sup>	42 x	0,43	284		Exteriores	BS 34,0	BH 22,5	xHR 38	TR 12,5
NE Cristal	m <sup>2</sup>	42 x	0,43			Interiores	25,0	21,0	50	10,0
ESTE Cristal	m <sup>2</sup>	42 x	0,43			DIFERENCIA	9,0			2,5
SE Cristal	m <sup>2</sup>	42 x	0,43			CALOR LATENTE				TOTALES
SUR Cristal	m <sup>2</sup>	34 x	0,43			Infiltración	m <sup>3</sup> /h x 2,5	x	0,72	
SO Cristal	m <sup>2</sup>	405 x	0,43			Pozos	2	Pozos	x	70
OESTE Cristal	m <sup>2</sup>	466 x	0,43			Aplicaciones				140
NO Cristal	m <sup>2</sup>	214 x	0,43			SUBTOTAL				140
Clasebaya	m <sup>2</sup>	553 x	0,43			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				154
NORTE Pared	m <sup>2</sup>	3,2 x	0,36			Aire Ext.	144,00	m <sup>3</sup> /h x 2,5	x 0,15	BF x 0,3
NE Pared	m <sup>2</sup>	4,9 x	0,36			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				193
ESTE Pared	m <sup>2</sup>	6,0 x	0,36			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.971
SE Pared	m <sup>2</sup>	10,5 x	0,36			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR Pared	m <sup>2</sup>	12,7 x	0,36			Sensible	144,00	m <sup>3</sup> /h x 9,0 x (1- 0,15 BF)	x 0,3	330
SO Pared	m <sup>2</sup>	12,1 x	0,36			Latente	144,00	m <sup>3</sup> /h x 2,5 x (1- 0,15 BF)	x 0,72	219
OESTE Pared	m <sup>2</sup>	9,4 x	0,36			SUBTOTAL				549
NO Pared	m <sup>2</sup>	4,3 x	0,36			GRAN CALOR TOTAL				2.520
Tajada-Sol	m <sup>2</sup>	16,0 x	0,26			A.D.P.				
Tajada-Sombra	m <sup>2</sup>	2,1 x	0,26			FACTOR CALOR SENSIBLE	1.77%	Efec. Sens. Local	-	0,90
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	1.971	Efec. Total Local	-		
Total Cristal	15,70 m <sup>2</sup>	9,0 x	1,29	182		ADP Indicada-				-C
Tabiques LMC	m <sup>2</sup>	4,5 x	1,29			ADP Seleccionada-				12 -C
Techos LMC	m <sup>2</sup>	4,5 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Suelos	m <sup>2</sup>	4,5 x	0,28			Δ T-(1-0,15 BF)x(-C				25,0 - 12 ADP)-
Suelos exterior	m <sup>2</sup>	9,0 x	0,28			CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H				0,3 x 11,05 Δ T
Puertas	m <sup>2</sup>	9,0 x	2,00			Obstrucciones:				
Infiltración	m <sup>3</sup> /h	9,0 x	0,30							
CALOR INTERNO					TOTALES					
Pozos	2	Pozos	x	70	140					
Alumbrado	495	Wattios x 0,36	x	1,25	532					
Aplicaciones, etc.		495	x	0,36	426					
Potencia			x							
Generación Adicional			x							
SUBTOTAL					1.564					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %					156
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.720					
Aire Exterior	144,00	m <sup>3</sup> /h	9,0 x	0,3	58					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.778					

Tabla 7 Cálculo de cargas verano habitaciones Norte

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara										13 de julio de 2023
Planta:	3	Zona:	Habitaciones Oeste								
DIMENSIONES:	1,00 m	x	24,75 m	-	24,75 m <sup>2</sup>	HORA SOLA	15	GUADALAJARA			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
<b>GANANCIA SOLAR-CRISTAL</b>						<b>TOTALES</b>		<b>CONDICIONES</b>			
NORTE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			Exteriores	34,0	22,5	38		12,5
NE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			Interiores	25,0	21,0	50		10,0
ESTE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			DIFERENCIA	9,0				2,5
SE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			<b>CALOR LATENTE</b>					<b>TOTALES</b>
SUR Cristal	m <sup>2</sup> x	34 x	0,43			Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	2,5 x		0,72	
SO Cristal	m <sup>2</sup> x	405 x	0,43			Pozumar	2	Pozumar	x	70	140
OESTE Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	466 x	0,43	3.146		Aplicecinnor					
NO Cristal	m <sup>2</sup> x	214 x	0,43			<b>SUBTOTAL</b>					<b>140</b>
Clarehaya	m <sup>2</sup> x	553 x	0,43			<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>					<b>10 %</b>
<b>GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>		<b>CALOR LATENTE DEL LOCAL</b>			
NORTE Parod	m <sup>2</sup> x	3,2 x	0,36			Aire Ext.	144,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x	0,15	BF x 0,	39
NE Parod	m <sup>2</sup> x	4,9 x	0,36			<b>CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL</b>					<b>193</b>
ESTE Parod	m <sup>2</sup> x	6,0 x	0,36			<b>CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL</b>					<b>5.120</b>
SE Parod	m <sup>2</sup> x	10,5 x	0,36			<b>CALOR AIRE EXTERIOR</b>					<b>TOTALES</b>
SUR Parod	m <sup>2</sup> x	12,7 x	0,36			Sensible	144,00 m <sup>3</sup> /h x	9,0 x (1- 0,15 BF ) x 0,3			330
SO Parod	m <sup>2</sup> x	12,1 x	0,36			Latente	144,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x (1- 0,15 BF ) x 0,72			219
OESTE Parod	m <sup>2</sup> x	9,4 x	0,36			<b>SUBTOTAL</b>					<b>549</b>
NO Parod	m <sup>2</sup> x	4,3 x	0,36			<b>GRAN CALOR TOTAL</b>					<b>5.669</b>
Tajada-Sul	m <sup>2</sup> x	16,0 x	0,26			<b>A.D.P.</b>					
ojeda-Sombra	m <sup>2</sup> x	2,1 x	0,26			FACTOR CALOR SENSIBLE	4.927	Efec. Senr. Local			0,96
<b>GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS</b>						<b>TOTALES</b>					
Total Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	9,0 x	1,29	182			5.120	Efec. Total Local			
Tabiquez LMC	m <sup>2</sup> x	4,5 x	1,29			<b>ADP Indicada-</b>					<b>-°C</b>
Techa LMC	m <sup>2</sup> x	4,5 x	2,02			<b>ADP Seleccionada-</b>					<b>12 -°C</b>
Suela	m <sup>2</sup> x	4,5 x	0,28			<b>CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)</b>					
Suela exterior	m <sup>2</sup> x	9,0 x	0,28			<b>Δ T - (1-0,15 BF) x (-°C</b>					<b>25,0 - 12 ADP) -</b>
Puertas	m <sup>2</sup> x	9,0 x	2,00			<b>CAUDAL DE AIRE M<sup>3</sup>/H</b>					<b>4.927</b>
Infiltración	m <sup>3</sup> /h :	9,0 x	0,30			<b>Sensible Local</b>					<b>-</b>
<b>CALOR INTERNO</b>						<b>TOTALES</b>		<b>0,3 x 11,05 Δ T</b>			
Pozumar	2	Pozumar	x	70	140	<b>Observaciones:</b>					
Alambreda	495	Watins x	0,36	x	1,25						
Aplicecinnor, etc.		495	x	0,36	426						
Patancia			x								
Ganancia Adicional			x								
<b>SUBTOTAL</b>						<b>4.426</b>					
<b>COEFICIENTE DE SEGURIDAD</b>						<b>10 %</b>					
<b>CALOR SENSIBLE DEL LOCAL</b>						<b>4.869</b>					
Aire Exterior	144,00 m <sup>3</sup> /h :	9,0 x	58	BF x 0,3	58						
<b>CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL</b>						<b>4.927</b>					

Tabla 8 Cálculo de cargas verano habitaciones oeste



CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara						13 de julio de 2023					
Planta:	3		Zona:	Habitaciones Sur								
DIMENSIONES:	1,00 m	x	24,75 m	=	24,75 m <sup>2</sup>		HORA SOLA	15	GUADALAJARA			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	B <sub>S</sub>	B <sub>H</sub>	xHR	TR	Gri/Kgr
NORTE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			Exteriores	34,0	22,5	38		12,5	
NE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			Interiores	25,0	21,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			DIFERENCIA	9,0				2,5	
SE Cristal	m <sup>2</sup> x	42 x	0,43			CALOR LATENTE		TOTALES				
SUR Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	84 x	0,43	567		Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	2,5 x		0,72		
SO Cristal	m <sup>2</sup> x	405 x	0,43			Pozos	2	Pozos	x	70	140	
OESTE Cristal	m <sup>2</sup> x	466 x	0,43			Aplicaciones						
NO Cristal	m <sup>2</sup> x	214 x	0,43			SUBTOTAL		140				
Clorobaya	m <sup>2</sup> x	553 x	0,43			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	14		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Pared	m <sup>2</sup> x	3,2 x	0,86			Aire Ext.	144,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x	0,15 BF x	0,3	39	
NE Pared	m <sup>2</sup> x	4,9 x	0,86			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Pared	m <sup>2</sup> x	6,0 x	0,86			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE Pared	m <sup>2</sup> x	10,5 x	0,86			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Pared	m <sup>2</sup> x	12,7 x	0,86			Sensible	144,00 m <sup>3</sup> /h x	9,0 x (1- 0,15 BF)	x	0,3	330	
SO Pared	m <sup>2</sup> x	12,1 x	0,86			Latente	144,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x (1- 0,15 BF)	x	0,72	219	
OESTE Pared	m <sup>2</sup> x	9,4 x	0,86			SUBTOTAL		549				
NO Pared	m <sup>2</sup> x	4,3 x	0,86			GRAN CALOR TOTAL						
Tajada-Sol	m <sup>2</sup> x	16,0 x	0,26			2.832						
Tejado-Sombra	m <sup>2</sup> x	2,1 x	0,26			A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	15,70 m <sup>2</sup> x	9,0 x	1,29	182		FACTOR CALOR SENSIBLE	2.090	Efoc. Sens. Local	-	0,92		
Tabiquer LMC	m <sup>2</sup> x	4,5 x	1,29				2.283	Efoc. Total Local	-			
Techo LMC	m <sup>2</sup> x	4,5 x	2,02			ADP Indicada-		°C				
Suela	m <sup>2</sup> x	4,5 x	0,28			ADP Seleccionada-		12 °C				
Suela exterior	m <sup>2</sup> x	9,0 x	0,28			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas	m <sup>2</sup> x	9,0 x	2,00			Δ T - (1-0,15 BF) x (°C		25,0	-	12 ADP)-	11,05	
Infiltración	m <sup>3</sup> /h :	9,0 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H		2.090	Sensible Local	-	631	
CALOR INTERNO						TOTALES	0,3 x	11,05	Δ T			
Pozos	2	Pozos	x	70	140	Observaciones:						
Alumbrado	495	Wattiar x	0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		495	x	0,86	426							
Potencia			x									
Generar Adicionales			x									
SUBTOTAL						1.847						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.032						
Aire Exterior	144,00 m <sup>3</sup> /h :	9,0 x	88	BF x	0,3	58						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.090						

Tabla 9 Cálculo de cargas verano habitaciones Sur

Zona quirófano

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	BUADALAJARÁ								
Temp. Exterior	-4,00 °C								
Temp. Interior	22,00 °C								
Temp. TERRENO	8,00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>int</sup> - T <sup>ext</sup> (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>Quirófano</b>									
CRISTAL	N				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	26,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	26,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	26,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	26,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	26,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	26,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	26,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	26,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	26,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	26,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	6,0	2,50	15,0	0,31	26,0	1,10	1,15	152,79 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	26,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			48,5	0,26	26,0	1,00	1,15	374,28 Kcal/h
SUELO					0,28	14,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	13,0	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	485,00 m3/h								3.783,00 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>4.310,07 Kcal/h</b>

Tabla 10 Cálculo de cargas invierno Quirófano

CIUDAD	BUADALAJARÁ								
Temp. Exterior	-4,00 °C								
Temp. Interior	22,00 °C								
Temp. TERRENO	8,00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>int</sup> - T <sup>ext</sup> (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>Zona Limpia</b>									
CRISTAL	N				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	26,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	26,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	26,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	26,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	26,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	26,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	26,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	26,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	26,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	26,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	5,0	2,50	12,5	0,31	26,0	1,10	1,15	127,33 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	26,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			230,0	0,26	26,0	1,00	1,15	1.774,95 Kcal/h
SUELO					0,28	14,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	13,0	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	690,00 m3/h								5.382,00 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>7.284,28 Kcal/h</b>

Tabla 11 Cálculo de cargas invierno zona limpia

CIUDAD	GUADALAJARA									
Temp. Exterior	-4,00 °C									
Temp. Interior	22,00 °C									
Temp. TERRENO	8,00 °C									

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T <sup>int</sup> - T <sup>ext</sup> (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
Zona Sucio									
CRISTAL	N	15,0	2,50	37,5	1,29	26,0	1,35	1,15	1.952,66 Kcal/h
CRISTAL	NE				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	26,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	26,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	26,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	26,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	26,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	26,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	147,5	2,50	368,8	0,31	26,0	1,20	1,15	4.097,56 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	26,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	26,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	26,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	26,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	5,0	2,50	12,5	0,31	26,0	1,10	1,15	127,33 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	26,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H			195,0	0,26	26,0	1,00	1,15	1.504,85 Kcal/h
SUELO					0,28	14,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		195,0	2,50	487,5	1,00	13,0	1,00	1,00	6.337,50 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR	Q (m3/h)	585,00 m3/h							4.563,00 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>18.582,90 Kcal/h</b>

Tabla 12 Cálculo de cargas invierno zona sucio

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un hospital en Guadalajara						13 de julio de 2023	
Planta:		2		Zona:		Quirófano			
DIMENSIONES:		1,00 m X 48,50 m =		48,50 m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
SO Pared		m2 x		12,1 x		0,86		Sensible 485,00 m3/h x 10,0 x (1-0,15 BF) x 0,3 = 1.237	
OESTE Pared		15,00 m2 x		9,4 x		0,86		Latente 485,00 m3/h x 2,5 x (1-0,15 BF) x 0,72 = 736	
NO Pared		m2 x		4,3 x		0,86		SUBTOTAL 1.973	
Tejado-Sol		48,50 m2 x		16,0 x		0,26		GRAN CALOR TOTAL 11.670	
Tejado-Sombra		m2 x		2,1 x		0,26			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x		10,0 x		1,29		FACTOR CALOR SENSIBLE 8.798 Efec. Sens. Local = 0,91	
Tabiques LNC		m2 x		5,0 x		1,20		9.697 Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x		5,0 x		2,02		ADP Indicado= °C	
Suelo		m2 x		5,0 x		0,28		ADP Seleccionado= 12 °C	
Suelo exterior		m2 x		10,0 x		0,28		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
Puertas		m2 x		10,0 x		2,00		▲ T = [(1-0,15 BF) x (°C Loc - 24,0) - Sensible Local] / ADP = 10,20	
Infiltración		m3/h x		10,0 x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H 8.798 Sensible Local = 2.875	
CALOR INTERNO				TOTALES		Observaciones:			
Personas		10 Personas x		70		700			
Alumbrado		3.395 Watts x 0,86 x		1,25		3.650			
Aplicaciones, etc.		3.638 x		0,86		3.129			
Potencia		x							
Ganancias Adicionales		x							
SUBTOTAL				7.799					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		780			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				8.579					
Aire Exterior		485,00 m3/h x 10,0 x 0,15 BF x 0,3		218					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				8.798					

Tabla 13 Cálculo de cargas quirófano verano

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un hospital en Guadalajara						13 de julio de 2023			
Planta:		2		Zona:		Zona Limpia quirófano					
DIMENSIONES:		1,00 m X 230,00 m =		230,00 m <sup>2</sup>		HORA SOLAR:		15			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
Tejado-Sol		230,00 m <sup>2</sup> x		16,0 x		0,26		949			
Tejado-Sombra		m <sup>2</sup> x		2,1 x		0,26					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES						
Total Cristal		m <sup>2</sup> x		10,0 x		1,29					
Tabiques LNC		m <sup>2</sup> x		5,0 x		1,20					
Techo LNC		m <sup>2</sup> x		5,0 x		2,02					
Suelo		m <sup>2</sup> x		5,0 x		0,28					
Suelo exterior		m <sup>2</sup> x		10,0 x		0,28					
Puertas		m <sup>2</sup> x		10,0 x		2,00					
Infiltración		m <sup>3</sup> /h x		10,0 x		0,30					
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas		23 Personas x		75		1,725					
Alumbrado		4.600 Watos x 0,86 x		1,25		4.945					
Aplicaciones, etc.		4.600 x		0,86		3.956					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL					11.676						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					12.844						
Aire Exterior		690,00 m <sup>3</sup> /h x		10,0 x		0,15 BF x 0,3		311			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					13.155						
HORA SOLAR:		15		GUADALAJARA							
MES:		JULIO		GRAN CALOR TOTAL						18.044	
A.D.P.											
FACTOR CALOR SENSIBLE		13.155		Efec. Sens. Local		=		0,86			
		15.237		Efec. Total Local							
		ADP Indicado=				°C					
		ADP Seleccionado=		12		°C					
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)											
Δ T=(1-0,15 BF)x(C Loc		24,0		-		12		ADP)=		10,20	
CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H		13.155		Sensible Local		=		4,299			
		0,3 x		10,2		Δ T					
Observaciones:											

Tabla 14 Cálculo de cargas verano zona limpio

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023					
Planta:	2	Zona:	Zona Sucia quirófano										
DIMENSIONES:	1,00 m	x	195,00 m	=	195,00 m <sup>2</sup>	HORA SOLA	15	GUADALAJARA					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	37,50	m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	Exteriores	34,0	22,5	38			12,5	
NE Cristal		m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	Interiores	24,0	21,0	50			10,0	
ESTE Cristal		m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	DIFERENCIA	10,0					2,5	
SE Cristal		m <sup>2</sup> x	42	x	0,43	CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR Cristal		m <sup>2</sup> x	84	x	0,43	Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	2,5	x	0,72			
SO Cristal		m <sup>2</sup> x	405	x	0,43	Pozos	20	Pozos	x	75		1.500	
OESTE Cristal		m <sup>2</sup> x	466	x	0,43	Aplicaciones							
NO Cristal		m <sup>2</sup> x	214	x	0,43	SUBTOTAL				1.500			
Clerebaya		m <sup>2</sup> x	553	x	0,43	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			150	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.650		
NORTE Perod	81,25	m <sup>2</sup> x	3,2	x	0,86	Aire Ext.	585,00	m <sup>3</sup> /h x	2,5	x	0,15	BF x 0,	157
HE Perod		m <sup>2</sup> x	4,9	x	0,86	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					1.807		
ESTE Perod		m <sup>2</sup> x	6,0	x	0,86	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					14.699		
SE Perod		m <sup>2</sup> x	10,5	x	0,86	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES			
SUR Perod		m <sup>2</sup> x	12,7	x	0,86	Sensible	585,00	m <sup>3</sup> /h x	0,15	BF ) x 0,3		1.492	
SO Perod		m <sup>2</sup> x	12,1	x	0,86	Latente	585,00	m <sup>3</sup> /h x	2,5	(1- 0,15 BF ) x 0,72		888	
OESTE Perod	12,50	m <sup>2</sup> x	9,4	x	0,86	SUBTOTAL				2.380			
NO Perod		m <sup>2</sup> x	4,3	x	0,86	GRAN CALOR TOTAL					17.079		
Tajada-Sol	230,00	m <sup>2</sup> x	16,0	x	0,26	A.D.P.							
ojada-Sombra		m <sup>2</sup> x	2,1	x	0,26	Factor	12,893	Efoc. Senr. Local				0,88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	Factor	14,699	Efoc. Total Local					
Total Cristal	37,50	m <sup>2</sup> x	10,0	x	1,29	ADP Indicada-				-C			
Tabiquer LMC		m <sup>2</sup> x	5,0	x	1,20	ADP Seleccionada-				-C			
Techa LMC		m <sup>2</sup> x	5,0	x	2,02	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)							
Suelo		m <sup>2</sup> x	5,0	x	0,28	Δ T-(1-0,15 BF)x(-C	24,0	-	12	ADP)-		10,20	
Suelo exterior		m <sup>2</sup> x	10,0	x	0,28	CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H	12,893	Sensible Local				4.213	
Puertas		m <sup>2</sup> x	10,0	x	2,00	0,3	x	10,2	Δ T				
Infiltración		m <sup>3</sup> /h :	10,0	x	0,30	Observaciones:							
CALOR INTERMO					TOTALES	Pozos		20	Pozos	x	75	1.500	
Pozos	20	Pozos		x		Alumbreado	3.900	Watinar x 0,86		x	1,25	4.193	
Alumbreado	3.900	Watinar x 0,86		x		Aplicaciones, etc.	3.900			x	0,86	3.354	
Aplicaciones, etc.				x		Potencia				x			
Potencia				x		Generar Adicionales				x			
Generar Adicionales				x		SUBTOTAL				11.482			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.148		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												12.630	
Aire Exterior	585,00	m <sup>3</sup> /h :	10,0	x	88	BF x 0,3					263		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												12.893	

Tabla 15 Cálculo de cargas verano zona sucia

Zona boxes

CIUDAD		GUADALAJARA							
Temp. Exterior		-4.00 °C							
Temp. Interior		22.00 °C							
Temp. TERRENO		8.00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>BOXES Aislado</b>									
CRISTAL	N				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	26,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	26,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	26,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	26,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	26,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	26,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	26,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	26,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	26,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	26,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,31	26,0	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	26,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,26	26,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	14,0	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	13,0	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>		<b>Q (m3/h)</b>							
AIRE EXTERIOR		660,000 m3/h							
<b>TOTAL</b>									5.148,00 Kcal/h

Tabla 16 Cálculo de cargas invierno boxes aislados

<b>CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO</b>									
CIUDAD		GUADALAJARA							
Temp. Exterior		-4.00 °C							
Temp. Interior		22.00 °C							
Temp. TERRENO		8.00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
<b>BOXES UCI</b>									
CRISTAL	N				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	26,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	26,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	26,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	26,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	26,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	26,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	26,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	26,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	26,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	26,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	26,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	26,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,31	26,0	1,10	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	26,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,26	26,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	14,0	1,00	1,15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)					1,00	13,0	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>		<b>Q (m3/h)</b>							
AIRE EXTERIOR		29.850,000 m3/h							
<b>TOTAL</b>									232.830,00 Kcal/h

Tabla 17 Cálculo de cargas invierno zona boxes UCI

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto: Climatización de un hospital en Guadalajara								13 de julio de 2023				
Planta: 2				Zona: BOXES AISLAMIENTO								
DIMENSIONES:		1,00 m	X	22,00 m	=	22,00 m <sup>2</sup>		HORA SOLAR:	15			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO	GUADALAJARA			
SO	Pared	m <sup>2</sup> x	12,1 x	0,86			Sensible	660,00 m <sup>3</sup> /h x	10,0 x (1- 0,15 BF ) x 0,3	1.683		
OESTE	Pared	m <sup>2</sup> x	9,4 x	0,86			Latente	660,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x (1- 0,15 BF ) x 0,72	1.002		
NO	Pared	m <sup>2</sup> x	4,3 x	0,86			SUBTOTAL			2.685		
	Tejado-Sol	m <sup>2</sup> x	16,0 x	0,26			GRAN CALOR TOTAL			4.424		
	Tejado-Sombra	m <sup>2</sup> x	2,1 x	0,26			A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES								
Total Cristal	m <sup>2</sup> x	10,0 x	1,29			FACTOR CALOR SENSIBLE	1.332	Efec. Sens. Local	=	0,77		
Tabiques LNC	m <sup>2</sup> x	5,0 x	1,29				1.740	Efec. Total Local	=			
Techo LNC	m <sup>2</sup> x	5,0 x	2,02			ADP Indicado=				°C		
Suelo	m <sup>2</sup> x	5,0 x	0,28			ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo exterior	m <sup>2</sup> x	10,0 x	0,28			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Puertas	m <sup>2</sup> x	10,0 x	2,00			Δ T=(1-0,15 BF)x(C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20
Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	10,0 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H	1.332	Sensible Local	=			
CALOR INTERNO				TOTALES		0,3 X		10,2	Δ T	=	435	
Personas	3	Personas	x	70			Observaciones:					
Alumbrado	440	Wattios x	0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		300	x	0,86								
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL										941		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						94		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.035		
Aire Exterior	660,00	m <sup>3</sup> /h x	10,0 x	0,15	BF x	0,3					297	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.332		

Tabla 18 Cálculo de cargas Verano Boxes aislados

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto: Climatización de un hospital en Guadalajara								13 de julio de 2023				
Planta: 2				Zona: BOXES UCI								
DIMENSIONES:		1,00 m	X	995,00 m	=	995,00 m <sup>2</sup>		HORA SOLAR:	15			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO	GUADALAJARA			
NE	Pared	m <sup>2</sup> x	4,9 x	0,86			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			17.543		
ESTE	Pared	m <sup>2</sup> x	6,0 x	0,86			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			68.974		
SE	Pared	m <sup>2</sup> x	10,5 x	0,86			CALOR AIRE EXTERIOR			TOTALES		
SUR	Pared	m <sup>2</sup> x	12,7 x	0,86			Sensible	29.850,00 m <sup>3</sup> /h x	10,0 x (1- 0,15 BF ) x 0,3	76.118		
SO	Pared	m <sup>2</sup> x	12,1 x	0,86			Latente	29.850,00 m <sup>3</sup> /h x	2,5 x (1- 0,15 BF ) x 0,72	45.305		
OESTE	Pared	m <sup>2</sup> x	9,4 x	0,86			SUBTOTAL			121.423		
NO	Pared	m <sup>2</sup> x	4,3 x	0,86			GRAN CALOR TOTAL			190.397		
	Tejado-Sol	m <sup>2</sup> x	16,0 x	0,26			A.D.P.					
	Tejado-Sombra	m <sup>2</sup> x	2,1 x	0,26			FACTOR CALOR SENSIBLE	51.431	Efec. Sens. Local	=	0,75	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES								
Total Cristal	m <sup>2</sup> x	10,0 x	1,29				68.974	Efec. Total Local	=			
Tabiques LNC	m <sup>2</sup> x	5,0 x	1,29			ADP Indicado=				°C		
Techo LNC	m <sup>2</sup> x	5,0 x	2,02			ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo	m <sup>2</sup> x	5,0 x	0,28			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suelo exterior	m <sup>2</sup> x	10,0 x	0,28			Δ T=(1-0,15 BF)x(C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20
Puertas	m <sup>2</sup> x	10,0 x	2,00			CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H	51.431	Sensible Local	=			
Infiltración	m <sup>3</sup> /h x	10,0 x	0,30			0,3 X		10,2	Δ T	=	16.808	
CALOR INTERNO				TOTALES						Observaciones:		
Personas	124	Personas	x	70								
Alumbrado	19.900	Wattios x	0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		5.200	x	0,86								
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL										34.545		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						3.454		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										37.999		
Aire Exterior	29.850,00	m <sup>3</sup> /h x	10,0 x	0,15	BF x	0,3					13.433	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										51.431		

Tabla 19 Cálculo de cargas verano zona boxes UCI

Zona Cocina

CIUDAD		GUADALAJARA							
Temp. Exterior		-4,00 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
Cafeteria									
CRISTAL	N				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S	2,5	0,75	1,9	1,29	25,0	1,00	1,10	66,52 Kcal/h
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O	5,0	0,75	3,8	1,29	25,0	1,20	1,15	166,89 Kcal/h
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	25,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	25,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	25,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	25,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	16,0	2,50	40,0	0,31	25,0	1,10	1,15	391,77 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	16,2	2,50	40,5	0,31	25,0	1,15	1,15	414,70 Kcal/h
CUBIERTA	H				0,26	25,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	13,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9,0	2,50		1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	15.750,00 m3/h								118.125,00 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>119.164,88 Kcal/h</b>

Tabla 20 Cálculo de cargas invierno Cafetería

CIUDAD		GUADALAJARA							
Temp. Exterior		-4,00 °C							
Temp. Interior		21,00 °C							
Temp. TERRENO		8,00 °C							
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)
Cocina									
CRISTAL	N	2,5	0,75	1,9	1,29	25,0	1,35	1,15	93,88 Kcal/h
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15	
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10	
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10	
CRISTAL	S				1,29	25,0	1,00	1,10	
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10	
CRISTAL	O				1,29	25,0	1,20	1,15	
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	7,8	2,50	19,4	0,31	25,0	1,20	1,15	207,02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	25,0	1,15	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	25,0	1,10	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	25,0	1,00	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	25,0	1,05	1,10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	17,0	2,50	42,5	0,31	25,0	1,10	1,15	416,26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	25,0	1,15	1,15	
CUBIERTA	H				0,26	25,0	1,00	1,15	
SUELO					0,28	13,0	1,00	1,15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		9,0	2,50		1,00	12,5	1,00	1,00	
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>	<b>Q (m3/h)</b>								
AIRE EXTERIOR	1.512,00 m3/h								11.340,00 Kcal/h
<b>TOTAL</b>									<b>12.057,15 Kcal/h</b>

Tabla 21 Cálculo de cargas invierno Cocina



CIUDAD	GUADALAJARA									
Temp. Exterior	-4.00 °C									
Temp. Interior	21.00 °C									
Temp. TERRENO	8.00 °C									

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K Kcal/hm2°C	T <sup>int</sup> - T <sup>ext</sup> (°C)	f <sub>v</sub>	C.p.regime n	TOTAL (Kcal/h)	
Comedor Personal										
CRISTAL	N	5,0	0,75	3,8	1,29	25,0	1,35	1,15	187,76 Kcal/h	
CRISTAL	NE				1,29	25,0	1,35	1,15		
CRISTAL	E				1,29	25,0	1,25	1,10		
CRISTAL	SE				1,29	25,0	1,15	1,10		
CRISTAL	S				1,29	25,0	1,00	1,10		
CRISTAL	SO				1,29	25,0	1,10	1,10		
CRISTAL	O				1,29	25,0	1,20	1,15		
CRISTAL	NO				1,29	25,0	1,25	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	18,0	2,50	45,0	0,31	25,0	1,20	1,15		480,81 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0,31	25,0	1,20	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0,31	25,0	1,15	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0,31	25,0	1,10	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0,31	25,0	1,00	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0,31	25,0	1,05	1,10		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0,31	25,0	1,10	1,15		
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0,31	25,0	1,15	1,15		
CUBIERTA	H				0,26	25,0	1,00	1,15		
SUELO					0,28	13,0	1,00	1,15		
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)		25,0	2,50		1,00	12,5	1,00	1,00		
<b>CARGA DE VENTILACIÓN</b>	<b>Q (m3/h)</b>									
AIRE EXTERIOR	11.475,00 m3/h								86.062,50 Kcal/h	
<b>TOTAL</b>									<b>86.731,06 Kcal/h</b>	

Tabla 22 Cálculo de cargas invierno comedor personal

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023			
Planta:	Zona:			Cafetería							
DIMENSIONES: 1,00 m x 355,00 m2				HORA SOLA 15		GUADALAJARA					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m2 x	42 x	0,43		Exteriores	34,0	22,5	38		12,5	
NE Cristal	m2 x	42 x	0,43		Interiores	24,0	21,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m2 x	42 x	0,43		DIFERENCIA	10,0				2,5	
SE Cristal	m2 x	42 x	0,43		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR Cristal	1,88 m2 x	84 x	0,43	68	Infiltración	m3/h x	2,5	x	0,72		
SO Cristal	m2 x	405 x	0,43		Pozumar	222	Pozumar	x	90	19.980	
OESTE Cristal	3,75 m2 x	466 x	0,43	751	Aplicaciones						
NO Cristal	m2 x	214 x	0,43		SUBTOTAL					19.980	
Clasebaya	m2 x	553 x	0,43		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					1.998	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					21.978	
NORTE Pared	m2 x	3,2 x	0,86		Aire Ext. 15.984,00 m3/h x 2,5 x 0,15 BF x 0,					4.281	
NE Pared	m2 x	4,9 x	0,86		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					26.259	
ESTE Pared	m2 x	6,0 x	0,86		OR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					65.207	
SE Pared	m2 x	10,5 x	0,86		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR Pared	16,20 m2 x	12,7 x	0,86	177	Sensible	15.984,00 m3/h x	0,15 BF	) x 0,3		40.759	
SO Pared	m2 x	12,1 x	0,86		Latente	15.984,00 m3/h x	2,5 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	24.260	
OESTE Pared	16,00 m2 x	9,4 x	0,86	129	SUBTOTAL					65.019	
NO Pared	m2 x	4,3 x	0,86		GRAN CALOR TOTAL					130.227	
Tajada-Sol	m2 x	16,0 x	0,26		A.D.P.						
ojada-Sombra	m2 x	2,1 x	0,26		FACTOR CALOR SENSIBLE	38.948	Efec. Sens. Local			0,60	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	73	65.207	Efec. Total Local				
Total Cristal	5,63 m2 x	10,0 x	1,29		ADP Indicada-					-C	
Tabiquar LNC	9,00 m2 x	5,0 x	1,29	58	ADP Seleccionada-					12 -C	
Techa LNC	m2 x	5,0 x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Suela	m2 x	5,0 x	0,28		Δ T - (1 - 0,15 BF) x (-C					24,0 - 12 ADP) -	10,20
Suela exterior	m2 x	10,0 x	0,28		CAUDAL DE AIRE M3/H	38.948	Sensible Local			12.728	
Puertas	m2 x	10,0 x	2,00		0,3 x	10,2	Δ T				
Infiltración	m3/h :	10,0 x	0,30		Observaciones:						
CALOR INTERNO				TOTALES	19.980						
Pozumar	222	Pozumar	x	90							
Alumbrado	7.100	Wattim x	0,86	x	1,25						
Aplicaciones, etc.			x	0,86							
Potencia			x								
Generador Adicional			x								
SUBTOTAL				28.869							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				2.887							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				31.756							
Aire Exterior 15.984,00 m3/h : 10,0 x 88 BF x 0,3				7.193							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				38.948							

Tabla 23 Cálculo de cargas verano cafetería

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023								
Planta:			Zona:	Cocina												
DIMENSIONES:		1,00 m	x	210,00 m	-	210,00 m <sup>2</sup>	HORA SOLA	15	GUADALAJARA							
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr				
NORTE Cristal	1,88	m <sup>2</sup>	x	42	x	0,43	Exteriores	34,0	22,5	38		12,5				
NE Cristal		m <sup>2</sup>	x	42	x	0,43	Interiores	24,0	21,0	50		10,0				
ESTE Cristal		m <sup>2</sup>	x	42	x	0,43	DIFERENCIA	10,0				2,5				
SE Cristal		m <sup>2</sup>	x	42	x	0,43	CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR Cristal		m <sup>2</sup>	x	84	x	0,43	Infiltración	m <sup>3</sup> /h	x	2,5	x	0,72				
SO Cristal		m <sup>2</sup>	x	405	x	0,43	Pozumar	21	Pozumar	x	90		1.890			
OESTE Cristal		m <sup>2</sup>	x	466	x	0,43	Aplicaciones									
NO Cristal		m <sup>2</sup>	x	214	x	0,43	SUBTOTAL					1.890				
Claraboya		m <sup>2</sup>	x	553	x	0,43	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			189			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.079				
NORTE Pared	19,50	m <sup>2</sup>	x	3,2	x	0,46	Aire Ext.	1.512,00	m <sup>3</sup> /h	x	2,5	x	0,15	BF x 0,3	405	
NE Pared		m <sup>2</sup>	x	4,9	x	0,46	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.484				
ESTE Pared		m <sup>2</sup>	x	6,0	x	0,46	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					11.269				
SE Pared		m <sup>2</sup>	x	10,5	x	0,46	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR Pared		m <sup>2</sup>	x	12,7	x	0,46	Sensible	1.512,00	m <sup>3</sup> /h	x	0,15	BF ) x 0,3	3.856			
SO Pared		m <sup>2</sup>	x	12,1	x	0,46	Latente	1.512,00	m <sup>3</sup> /h	x	2,5	x (1- 0,15 BF ) x 0,72	2.295			
OESTE Pared	42,50	m <sup>2</sup>	x	9,4	x	0,46	SUBTOTAL					6.150				
NO Pared		m <sup>2</sup>	x	4,3	x	0,46	GRAN CALOR TOTAL					17.419				
Tajada-Sul		m <sup>2</sup>	x	16,0	x	0,26	A.D.P.									
ojada-Sombra		m <sup>2</sup>	x	2,1	x	0,26	FACTOR CALOR SENSIBLE					0,78				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		\$ 785	Efec. Sens. Local	-						
Total Cristal	1,88	m <sup>2</sup>	x	10,0	x	1,29		11.269	Efec. Total Local	-						
Tabiquar LNC	22,50	m <sup>2</sup>	x	5,0	x	1,29	ADP Indicada-					-C				
Techos LNC		m <sup>2</sup>	x	5,0	x	2,02	ADP Seleccionada-					12	-C			
Suelos		m <sup>2</sup>	x	5,0	x	0,28	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Suelos exterior		m <sup>2</sup>	x	10,0	x	0,28	Δ T - (1-0,15 BF) x (-C					24,0	-	12	ADP)-	10,20
Puertas		m <sup>2</sup>	x	10,0	x	2,00	CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /H					8.785	Sensible Local	-	2.871	
Infiltración		m <sup>3</sup> /h	:	10,0	x	0,30	0,3	x	10,2	Δ T						
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:									
Pozumar	21	Pozumar	x	90		1.890										
Alumbrado	4.200	Wattim	x	0,36	x	1,25										
Aplicaciones, etc.			x	420	x	0,46										
Potencia			x													
Generación Adicional			x													
SUBTOTAL						7.367										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						737				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						8.104										
Aire Exterior						1.512,00	m <sup>3</sup> /h	10,0	x	0,15	BF x 0,3	680				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						8.785										

Tabla 24 Cálculo de cargas verano Cocina

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un hospital en Guadalajara							13 de julio de 2023					
Planta:	Zona:			Comedor personal									
DIMENSIONES:	1,00 m	x	255,00 m	-	255,00 m2		HORA SOLA	15					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO	GUADALAJARA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	3,00	m2 x	42	x	0,43	69	Exteriores	34,0	22,5	38		12,5	
NE Cristal		m2 x	42	x	0,43		Interiores	24,0	21,0	50		10,0	
ESTE Cristal		m2 x	42	x	0,43		DIFERENCIA	10,0				2,5	
SE Cristal		m2 x	42	x	0,43		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR Cristal		m2 x	34	x	0,43		Filtración	m3/h x	2,5	x	0,72		
SO Cristal		m2 x	405	x	0,43		Pozumar	159	Pozumar	x	90	14.310	
OESTE Cristal		m2 x	466	x	0,43		Aplicaciones						
NO Cristal		m2 x	214	x	0,43		SUBTOTAL					14.310	
Clerobaya		m2 x	553	x	0,43		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		1.431	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					15.741	
NORTE Pared	45,00	m2 x	3,2	x	0,36	124	Aire Ext.	11.448,00	m3/h x	2,5	x	0,15 BF x 0,3	3.066
NE Pared		m2 x	4,9	x	0,36		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					18.807	
ESTE Pared		m2 x	6,0	x	0,36		GRAN CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					46.174	
SE Pared		m2 x	10,5	x	0,36		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR Pared		m2 x	12,7	x	0,36		Sensible	11.448,00	m3/h x	0,15 BF	x	0,3	29.192
SO Pared		m2 x	12,1	x	0,36		Latente	11.448,00	m3/h x	2,5	x	(1- 0,15 BF ) x 0,72	17.375
OESTE Pared		m2 x	9,4	x	0,36		SUBTOTAL					46.568	
NO Pared		m2 x	4,3	x	0,36		GRAN CALOR TOTAL					92.742	
Tajeda-Sul		m2 x	16,0	x	0,26		A.D.P.						
Tejeda-Sombra		m2 x	2,1	x	0,26		FACTOR CALOR SENSIBLE	27.367	Efec. Sens. Local			0,59	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)						
Total Cristal	3,00	m2 x	10,0	x	1,29	49	ADP Indicada-				-C		
Tabiquer LNC	25,00	m2 x	5,0	x	1,29	161	ADP Seleccionada-		12		-C		
Techo LNC		m2 x	5,0	x	2,02		A T-(1-0,15 BF)x(-C					24,0	
Suela		m2 x	5,0	x	0,28		12 ADP)-					10,20	
Suela exterior		m2 x	10,0	x	0,28		CRUDAL DE AIRE FRESH	27.367	Sensible Local			8.943	
Puertas		m2 x	10,0	x	2,00		Observaciones:						
Infiltración		m3/h :	10,0	x	0,30								
CALOR INTERNO						TOTALES							
Pozumar	159	Pozumar	x	90		14.310							
Alumbrado	5.100	Wattiar x	0,36	x	1,25	5.483							
Aplicaciones, etc.			x	0,36									
Potencia			x										
Generación Adicional			x										
SUBTOTAL						20.196							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						2.020	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						22.216							
Aire Exterior	11.448,00	m3/h :	10,0	x	0,3	5.152							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						27.367							

Tabla 25 Cálculo de cargas verano Comedor personal

Habitaciones		Phab(Kcal/h)	Phab(Kw)	P tot(Kcal/h)	Ptot(Kw)
norte	4	2121,568	2,467	8486,273	9,870
sur	8	1892,748	2,201	15141,984	17,610
este	9	2031,810	2,363	18286,290	21,267
oeste	9	2034,338	2,366	18309,046	21,293
TOT	30			60223,592	70,040
INVIERNO					
Habitaciones		Phab(Kcal/h)	Phab(Kw)	P tot(Kcal/h)	Ptot(Kw)
norte	4	2,520	2,93	10080	11,723
sur	8	2832	3,29	22656	26,349
este	9	2520	2,93	22680	26,377
oeste	9	5669	6,59	51021	59,337
TOT	30			106437	123,786
VERANO					
	Kcal/h	Kw			
Quirófano	4310,074	5,012616306			
Zona Limpio	7284,279	8,471616608			
Zona Sucio	18582,9	21,61190992			
INVIERNO					
	Kcal/h	Kw			
Quirófano	11670	13,57221			
Zona Limpio	18044	20,985172			
Zona Sucio	17079	19,862877			
VERANO					
	Kcal/h	Kw			
Cocina	12057,15	14,02246427			
Comedor personal	86731,06	100,8682283			
Cafetería	119164,9	138,5887529			
INVIERNO					
	Kcal/h	Kw			
Cocina	17419	20,258297			
Comedor Personal	92742	107,858946			
Cafetería	130227	151,454001			
VERANO					
ZONA BOXES					
	Punid	Punid	Ptot	Ptot	
	Kcal/h	Kw	Kcal/h	Kw	
UCI			232830	270,78129	
Boxes aislados	5148	5,987124	20592	23,948496	
INVIERNO					
	Punid	Punid	Ptot	Ptot	
	Kcal/h	Kw	Kcal/h	Kw	
UCI			190397	221,431711	
Boxes aislados	4424	5,145112	17696	20,580448	
VERANO					

Tabla 26 Resumen cálculos de cargas

Dimensionamiento Conductos:

Zona quirófano

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
A-4	718	250	220x220	2,5				2,5	0,08	0,2
A	1436	340	220x470	2,8	Derivacion	1,7	2	6,2	0,08	0,496
A-1	718	250	220x220	0,5				0,5	0,08	0,04
B-3	718	250	220x220	2,5				2,5	0,08	0,2
B	1436	340	220x470	2,8	Derivacion	1,7	2	6,2	0,08	0,496
B-2	718	250	220x220	0,5				0,5	0,08	0,04
<b>Quirófano inyección</b>									Subtotal	1,472
									Pérdida en difusión	2,1
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>3,93</b>

Tabla 27 Dimensionamiento conductos quirófano impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Quirofano690	690	250	230X230	4,8	Reduccion	3,26	4	17,84	0,08	1,4272
Quirofano1380	1380	320	230X380	7,2	Derivacion	6,71	2	20,62	0,08	1,6496
<b>Quirófano Extracción</b>									Subtotal	3,0768
									Pérdida en difusión	2,5
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>6,13</b>

Tabla 28 Dimensionamiento conductos quirófano extracción

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	4236	480	420x420	8				8	0,08	0,64
2	3530	460	420x380	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
3	2824	420	380X380	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
4	2118	380	380X300	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
5	1412	330	300X300	8	Derivacion	5,3	1	13,3	0,08	1,064
6	706	250	300X170	2	Derivacion	5,3	1	7,3	0,08	0,584
<b>Zona Limpio Impulsion</b>									Subtotal	5,8184
									Pérdida en difusión	2,1
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>8,71</b>

Tabla 29 Dimensionamiento conductos zona limpio impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	4200	500	450X450	8				8	0,08	0,64
2	3500	460	450x380	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
3	2800	420	380X380	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
4	2100	380	380X300	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
5	1400	330	300X300	8	Derivacion+reduccion	8,56	1	16,56	0,08	1,3248
6	700	250	300X170	2	Derivacion+reduccion	8,56	1	10,56	0,08	0,8448
<b>Zona Limpio extracción</b>									Subtotal	7,3312
									Pérdida en difusión	2,5
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>10,81</b>

Tabla 30 Dimensionamiento conductos zona limpio extracción

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	4236	480	420x420	8				8	0,08	0,64
2	3530	460	420x380	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
3	2824	420	380X380	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
4	2118	380	380X300	8	Derivacion	6,71	1	14,71	0,08	1,1768
5	1412	330	300X300	8	Derivacion	5,3	1	13,3	0,08	1,064
6	706	250	300X170	2	Derivacion	5,3	1	7,3	0,08	0,584
								Subtotal		5,8184
								Pérdida en difusión		2,1
								Coef. Seg. %		10%
								<b>TOTAL</b>		<b>8,71</b>

### Zona Sucia Impulsion

Tabla 31 Dimensionamiento conductos zona sucia impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	4296	500	450X450	8				8	0,08	0,64
2	3580	460	450x380	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
3	2864	420	380X380	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
4	2148	380	380X300	8	Derivacion+reduccion	10,84	1	18,84	0,08	1,5072
5	1432	330	300X300	8	Derivacion+reduccion	8,56	1	16,56	0,08	1,3248
6	716	250	300X170	2	Derivacion+reduccion	8,56	1	10,56	0,08	0,8448
								Subtotal		7,3312
								Pérdida en difusión		2,5
								Coef. Seg. %		10%
								<b>TOTAL</b>		<b>10,81</b>

### Zona Sucio Extracción

Tabla 32 Dimensionamiento conductos zona sucio extracción

#### Zona boxes

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
box7	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
box13	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
box12	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
box11	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
box10	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
box9	1294	320	230X340	4				4	0,08	0,32
box8	647	250	230X230	4				4	0,08	0,32
Boxais4	425	210	190X190	4,5				4,5	0,08	0,36
boxais3	425	210	190X190	4,5				4,5	0,08	0,36
A	9315	650	590X590	3,5	Derivacion	14	1	17,5	0,08	1,4
B	8890	650	590X590	3,7	Derivacion	14	3	45,7	0,08	3,656
C	7171	580	590X520	4	Derivacion	14	1	18	0,08	1,44
D	5877	550	590X430	4	Derivacion	11,93	1	15,93	0,08	1,2744
E	4583	500	490X430	4	Derivacion	11,93	2	27,86	0,08	2,2288
F	3289	440	490X340	4	Derivacion	8,28	2	20,56	0,08	1,6448
G	2642	420	450X340	4	Derivacion	8,28	1	12,28	0,08	0,9824
H	1995	370	450X260	4	Derivacion	8,28	1	12,28	0,08	0,9824
I	1348	320	320X260	4	Derivacion	6,71	2	17,42	0,08	1,3936
office	647	250	230X230	3				3	0,08	0,24
controlE	647	250	230X230	2,5				2,5	0,08	0,2
ControlF	647	250	230X230	2,5				2,5	0,08	0,2
								Subtotal		18,6024
								Pérdida en difusión		2,1
								Coef. Seg. %		10%
								<b>TOTAL</b>		<b>22,77</b>

### Lineas Boxes(simetricas) impulsión

Tabla 33 Diseño Conductos líneas boxes impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
box7	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box13	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box12	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box11	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box10	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box9	1294	320	230X340	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
box8	647	250	230X230	4	Reucción	3,26	1	7,26	0,08	0,5808
Boxais4	425	210	190X190	4,5	Reucción	3,26	1	7,76	0,08	0,6208
boxais3	425	210	190X190	4,5	Reucción	3,26	1	7,76	0,08	0,6208
A	9315	650	590X590	3,5	Derivacion+Reducción	17,26	1	20,76	0,08	1,6608
B	8890	650	590X590	3,7	Derivacion+Reducción	17,26	3	55,48	0,08	4,4384
C	7171	580	590X520	4	Derivacion+Reducción	17,26	1	21,26	0,08	1,7008
D	5877	550	590X430	4	Derivacion+Reducción	15,19	1	19,19	0,08	1,5352
E	4583	500	490X430	4	Derivacion+Reducción	15,19	2	34,38	0,08	2,7504
F	3289	440	490X340	4	Derivacion+Reducción	11,54	2	27,08	0,08	2,1664
G	2642	420	450X340	4	Derivacion+Reducción	11,54	1	15,54	0,08	1,2432
H	1995	370	450X260	4	Derivacion+Reducción	11,54	1	15,54	0,08	1,2432
I	1348	320	320X260	4	Derivacion+Reducción	9,97	2	23,94	0,08	1,9152
office	647	250	230X230	3	Reducción	3,26	1	6,26	0,08	0,5008
controlE	647	250	230X230	2,5	Reducción	4,26	1	6,76	0,08	0,5408
ControlF	647	250	230X230	2,5	Reducción	5,26	1	7,76	0,08	0,6208
<b>Lineas Boxes(simetricas) Extracción</b>									Subtotal	25,6232
									Pérdida en difusión	2,5
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>30,94</b>

Tabla 34 Diseño conductos zona boxes Extracción

Zona cocina

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Comedor700	700	250	230X230	32	Codos	1,3	18	55,4	0,08	4,432
Comedor6300	6300	580	510X510	7	codos	3,25	4	20	0,08	1,6
Comedor 1400	1400	330	390X230	15,7	Derivacion	6,71	1	22,41	0,08	1,7928
Comedor 2800	2800	430	390X410	14,4	Derivacion	10,2	1	24,6	0,08	1,968
Comedor4200	4200	500	510X410	1,34	Derivacion			1,34	0,08	0,1072
Cafeteria700	700	250	230X230	22,8	Codos	1,3	13	39,7	0,08	3,176
Cafeteria 1400	1400	330	390X230	9				9	0,08	0,72
Cafeteria2800	2800	430	390X410	5,2	Codos	2,05	1	7,25	0,08	0,58
Cafetria4550	4550	510	550X410	6,8	Derivacion	11,93	3	42,59	0,08	3,4072
Cocina700	700	250	230X230	13	Codo	1,3	1	14,3	0,08	1,144
Cocina1400	1400	330	390X230	5,7	Derivacion	6,71	1	12,41	0,08	0,9928
Cocina2100	2100	380	390X310	3	Derivacion	8,28	1	11,28	0,08	0,9024
<b>COMEDOR/CAFETERIA/COCINA</b>									Subtotal	20,8224
									Pérdida en difusión	6,3
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>29,83</b>

Tabla 35 Diseño conductos zona Cocina impulsión



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Comedor 1400	1400	330	300X300	37,398	Codo	2,05	9	55,848	0,08	4,46784
Comedor 2800	2800	430	300X550	13,98	Codo	2,2	3	20,58	0,08	1,6464
Comedor 5600	5600	550	460X550	2,5	Derivacion	14	1	16,5	0,08	1,32
Comedor7000	7000	600	460X630	4,5	Derivacion	14	1	18,5	0,08	1,48
Comedor4200	4200	500	440X550	4,22				4,22	0,08	0,3376
Cafetería 700	700	260	180X300	4,7	Codo	1,3	1	6	0,08	0,48
Cafetería1400	1400	330	300X300	7,95	Codo	2,05	6	20,25	0,08	1,62
Cafetería2800	2800	430	300X550	14,7	Codo	2,2	3	21,3	0,08	1,704
Cafetería4200	4200	500	440X550	2,38	Derivacion	11,93	1	14,31	0,08	1,1448
Cafetería5600	5600	550	460X550	4,12	Derivacion	14	1	18,12	0,08	1,4496
Cocina700	700	330	180X300	13,35	Codo	1,3	3	17,25	0,08	1,38
<b>Comedor/Cafería/Cocina Extracción</b>									Subtotal	17,03024
									Pérdida en difusión	8,5
									Coef. Seg. %	10%
									<b>TOTAL</b>	<b>28,08</b>

Tabla 36 Diseño conductos zona cocina extracción

Tuberías

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	odos 90º			odos 45º			tes			reduc.			Tot acces.	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				uds	perd	uds	perd																					
1	2143,167	32	17	0,53	2,78																													47,26	47,26																							
2	1733,632	32	12	0,43	2,62																													35,04	82,30																							
3	1444,217	32	8	0,4	8																													84,00	166,30																							
4	1034,742	25	19	0,52	6																													114,00	280,30																							
5	729,926	20	9	0,35	2,85																													25,65	305,95																							
6	364,914	20	8	0,27	3																													24,00	329,95																							
hab03	349,475	20	8	0,26	2,5																													20,00	349,95																							
hab02	349,475	20	8	0,26	2,5																													20,00	349,95																							
hab01	349,475	20	8	0,26	2,5																													20,00	369,95																							
hab30	364,914	20	8	0,27	2,5																													20,00	389,95																							
hab29	364,914	20	8	0,27	2,5																													20,00	409,95																							
hab28	364,914	20	8	0,27	2,5																													20,00	429,95																							
Impulsión-retorno																																		429,95	859,90																							
Valv bat fancoil		20	8	0,27																														6	916,8	951,58																						
Valv bomba		32	17	0,53																														8	100,30	1051,88																						
Página 1																																																										
Habitaciones 28 a 3 zona noreste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 3 siendo el tramo de más caudal, el tramo 6 acaba en la habitación 28. Por tanto hag 3 habitaciones del tipo Norte y 3 del tipo este. Tuberías frías																										Subtotal	1051,88																															
																										bateria (mm.c.a.)	1000,00																															
																										valv control	1000,00																															
																										total	3051,88																															
																										% segur.	10,00%																															
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	3,36																															

Tabla 37 Diseño tuberías frías sección Noreste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	odos 30		odos 45		tes		reduc.		Tot acces.	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			
1	2600,7	32	22	0,72	2,78																							61,16	61,16
2	2167,25	32	15	0,59	2,62			1	0,3					0,3														43,39	104,96
3	1733,8	32	10	0,48	8																							80,00	184,96
4	1000,35	25	24	0,62	6																							144,00	328,96
5	866,9	22	11	0,42	2,85																							31,35	360,31
6	433,45	20	10	0,34	3																							30,00	390,31
hab03	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	415,31
hab02	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	440,31
hab01	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	465,31
hab30	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	490,31
hab29	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	515,31
hab28	433,45	20	10	0,34	2,5																							25,00	540,31
Impulsión+retorno																												540,31	1080,62
Valv bat fancoil		20	10	0,34										6	0,2													12,00	1092,62
Valv bomba		32	22	0,72												4	0,3	1	2,6									128,80	1222,42
Habitaciones 28 a 3 zona noreste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 3 siendo el tramo de más caudal, el tramo 6 acaba en la habitación 28. Por tanto hay 3 habitaciones del tipo Norte y 3 del tipo este. Tuberías calientes																													
Subtotal																										1222,42			
batería (mm.c.a.)																										1000,00			
valv control																										1000,00			
total																										3.222,42			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										3,54			

Tabla 38 Diseño tuberías calientes habitaciones noreste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	odos 30		odos 45		tes		reduc.		Tot acces.	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			
1	2422,406	32	21	0,67	1,4																							29,40	29,40
2	2072,931	32	7	0,41	3,24					1	0,3																	24,78	54,18
3	1723,456	32	5	0,34	0,91					1	0,3																	5,05	60,23
4	1373,381	25	23	0,66	7,6																							220,40	280,63
5	1024,506	25	17	0,49	3,2																							54,40	335,03
6	675,031	20	25	0,51	8,5																							212,50	547,53
7	325,556	20	7	0,26	3,5																							24,50	572,03
hab04	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	597,23
hab05	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	622,43
hab06	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	647,63
hab07	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	672,83
hab08	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	698,03
hab09	349,475	20	7	0,26	3,6																							25,20	723,23
hab10	325,556	20	7	0,26	3,6																							25,20	748,43
Impulsión+retorno																												748,43	1496,86
Fancoil		20	6	0,26										7	0,2					6	1,7							63,60	1560,46
Bomba		32	19	0,67												4	0,3	1	2,6									72,20	1632,66
Habitaciones 4 a 10 zona sureste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 10 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 4. Por tanto hay 6 habitaciones del tipo este y 1 del tipo sur. Tuberías Frías																													
Subtotal																										1638,66			
batería (mm.c.a.)																										1000,00			
valv control																										1000,00			
total																										3.638,66			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										4,00			

Tabla 39 Diseño tuberías frías sureste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	v (m/s)	L (m)	bodos 30		bodos 45		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulad (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1	3087,809	32	30	0,84	1,4																							42,00	42,00
2	2654,359	32	23	0,73	3,24																							81,42	123,42
3	2220,909	32	15	0,59	0,91																							18,15	141,57
4	1787,459	32	10	0,48	7,6																							76,00	217,57
5	1354,009	25	26	0,65	3,2																							83,20	300,77
6	920,559	25	12	0,44	6,9																							102,00	402,77
7	487,109	20	12	0,38	3,5																							42,00	444,77
hab04	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	477,17
hab05	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	509,57
hab06	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	541,97
hab07	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	574,37
hab08	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	606,77
hab09	433,45	20	9	0,32	3,6																							32,40	639,17
hab10	487,109	20	12	0,38	3,6																							42,00	681,17
impulsión-retorno																												682,37	1364,74
Fancoil		20	9	0,32											7	0,2												104,40	1469,14
Bomba		32	30	0,84													4	0,3										114,00	1583,14
Habitaciones 4 a 10 zona sureste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 10 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 4. Por tanto hay 6 habitaciones del tipo este y 1 del tipo sur. Tuberías calientes																										Subtotal	1583,14		
bateria (mm.c.a.)																										1000,00			
válv control																										1000,00			
total																										3.583,14			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										3,94			

Tabla 40 Diseño tuberías calientes sureste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	v (m/s)	L (m)	bodos 30		bodos 45		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulad a (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1	6335	50	15	0,76	2,6																							37,50	37,50
2	5359,321	50	12	0,68	7,5																							90,00	127,50
3	4384,842	40	27	0,89	2,5																							83,70	211,20
4	3409,363	40	17	0,69	4,9																							93,50	304,70
5	2922,654	32	27	0,6	2																							82,10	386,80
6	2435,545	32	19	0,67	6,10																							116,47	483,27
7	1948,436	32	12	0,53	3,7																							44,40	527,67
8	1461,327	25	30	0,71	7																							210,00	737,67
9	974,218	25	14	0,48	2,7																							37,80	775,47
10	487,109	20	12	0,38	6,5																							78,00	853,47
hab20	975,079	25	12	0,48	2,5																							30,00	883,47
hab19	975,079	25	12	0,48	2,5																							30,00	913,47
hab18	975,079	25	12	0,48	2,5																							30,00	943,47
hab17	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	973,47
hab16	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1003,47
hab15	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1033,47
hab14	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1063,47
hab13	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1093,47
hab12	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1123,47
hab11	487,109	20	12	0,38	2,5																							30,00	1153,47
impulsión-retorno																												1153,47	2306,94
Fancoil		25	12	0,48											10	0,3												248,40	2555,34
Bomba		50	15	0,76													4	1,8										156,00	2711,34
Habitaciones 11 a 20 zona suroeste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 20 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 11. Por tanto hay 6 habitaciones del tipo este y 3 del tipo oeste. Tuberías calientes																										Subtotal	2711,34		
bateria (mm.c.a.)																										1000,00			
válv control																										1000,00			
total																										4.711,34			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										5,18			

Tabla 41 Diseño tuberías calientes zona suroeste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	v (m/s)	L (m)	bodos 90		bodos 45		tes		reduc.		Tot acces.	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			
1	3228,65	40	18	0,68	2,5																						45,00	45,00	
2	2876,74	40	14	0,5	7,5																						105,00	150,00	
3	2626,83	32	24	0,74	2,5																						67,20	217,20	
4	2278,92	32	18	0,61	4,9																						93,60	310,80	
5	1953,36	32	14	0,54	2																						32,20	343,00	
6	1627,8	32	10	0,45	6,13																						61,30	404,30	
7	1302,24	25	26	0,61	3,7																						96,20	500,50	
8	976,68	25	15	0,46	7																						105,00	605,50	
9	651,12	20	23	0,43	2,7																						62,10	667,60	
10	325,56	20	6	0,25	6,5																						35,00	706,60	
hab20	349,91	20	6	0,25	2,5																						15,00	721,60	
hab19	349,91	20	6	0,25	2,5																						15,00	736,60	
hab18	349,91	20	6	0,25	2,5																						15,00	751,60	
hab17	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	766,60	
hab16	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	781,60	
hab15	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	796,60	
hab14	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	811,60	
hab13	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	826,60	
hab12	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	841,60	
hab11	325,56	20	6	0,25	2,5																						15,00	856,60	
Impulsión-retorno																											856,60	1713,20	
fancoil		20	6	0,25											10	0,2					10	1,7					114,60	1827,80	
Bomba:		40	18	0,68													4	1,8			1	2,6					176,40	2004,20	
Habitaciones 11 a 20 zona suroeste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 20 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 11. Por tanto hay 6 habitaciones del tipo este y 3 del tipo oeste. Tuberías Frías																										Subtotal	2.004,20		
bateria (mm.c.a.)																										1000,00			
valv control																										1000,00			
total																										4.004,20			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										4,40			

Tabla 42 Diseño tuberías frías suroeste

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	v (m/s)	L (m)	bodos 90		bodos 45		tes		reduc.		Tot acces.	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					
1	6283,919	50	16	0,78	12																						19,20	19,20	
2	5308,84	50	12	0,68	3,7																							44,40	63,60
3	4333,761	40	27	0,89	5																							135,00	198,60
4	3358,682	40	16	0,67	3,7																							59,20	257,80
5	2383,603	32	18	0,65	8																							144,00	401,80
6	1408,524	32	7	0,4	1,8																							12,60	414,40
7	433,445	25	3	0,21	7																							21,00	435,40
hab21	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	470,40
hab22	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	505,40
hab23	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	540,40
hab24	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	575,40
hab25	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	610,40
hab26	975,079	25	14	0,57	2,5																							35,00	645,40
hab27	433,445	25	3	0,21	2,5																							7,50	652,90
Impulsión-retorno																												652,90	1305,80
fancoil		25	14	0,57											7	0,3					7	1,8						202,96	1508,76
Bomba:		50	16	0,78													4	1,8			1	3,2						166,40	1675,06
Habitaciones 21 a 27 zona noroeste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 21 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 27. Por tanto hay 6 habitaciones del tipo oeste y 1 del tipo norte. Tuberías calientes																										Subtotal	1675,06		
bateria (mm.c.a.)																										1000,00			
valv control																										1000,00			
total																										3.675,06			
% segur.																										10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										4,04			

Tabla 43 Diseño tuberías calientes zona noroeste

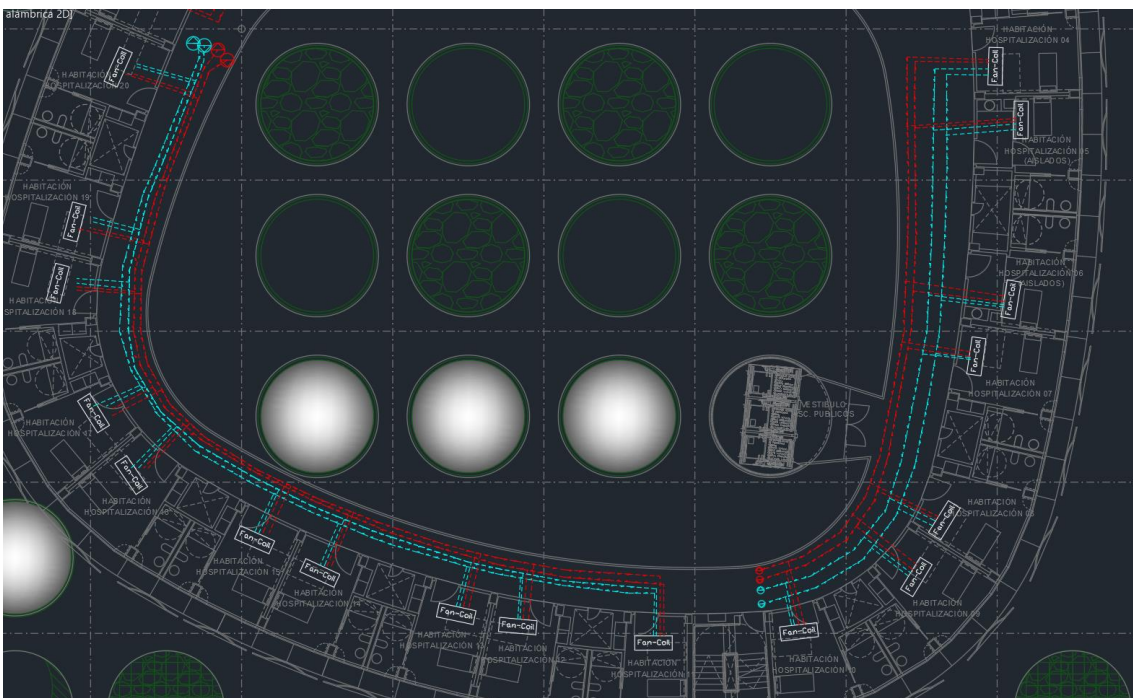
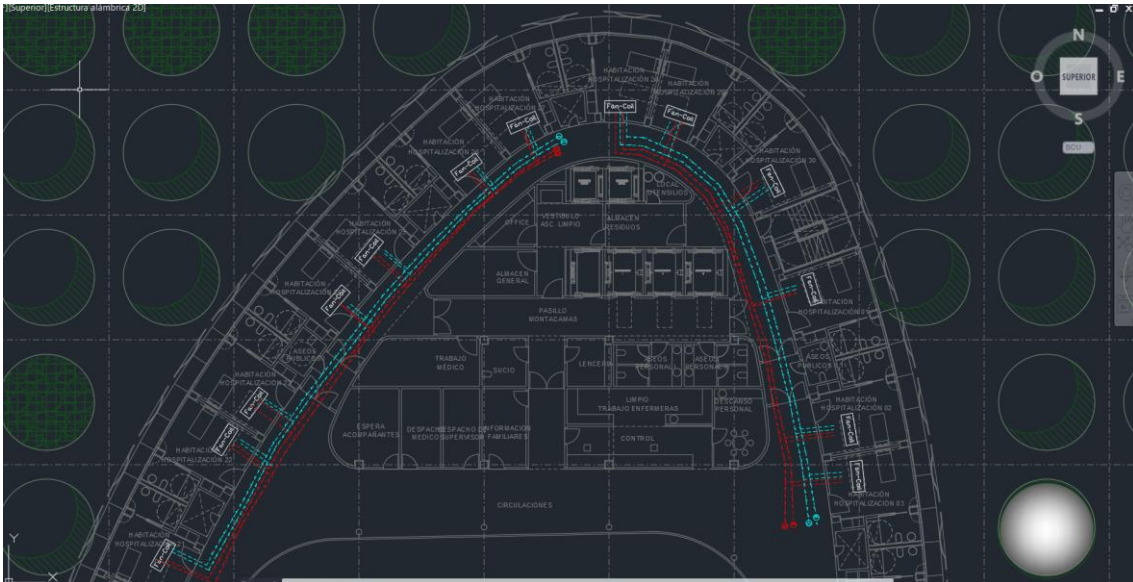
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./m	V (m/s)	L (m)	odos 90		odos 45		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
1	2464,374	32	19	0,67	1,2																							22,80	22,80
2	2114,464	32	19	0,59	3,7																							55,50	78,30
3	1764,554	32	19	0,48	5																							50,00	128,30
4	1414,644	25	27	0,67	3,7																							39,90	228,20
5	1064,734	25	16	0,51	8																							128,00	356,20
6	714,824	20	24	0,54	1,8																							43,20	399,40
7	364,914	20	7	0,28	7																							49,00	448,40
hab21	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	463,40
hab22	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	478,40
hab23	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	493,40
hab24	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	508,40
hab25	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	523,40
hab26	349,31	20	6	0,26	2,5																							15,00	538,40
hab27	364,914	20	7	0,28	2,5																							17,50	555,90
impulsión-retorno																												555,90	1111,80
fancoil		20	6	0,26											7	0,2					7	1,8						84,42	1196,22
Bomba:		32	19	0,67													4	1,8		1	2,6							186,20	1382,42
Habitaciones 21 a 27 zona noroeste de la planta 3, el tramo 1 comienza en la habitación 21 siendo el tramo de más caudal, el tramo 7 acaba en la habitación 27. Por tanto hag 6 habitaciones del tipo oeste y 1 del tipo norte. Tuberías frías																										Subtotal	1382,42		
																										batería (mm.c.a.)	1000,00		
																										valv control	1000,00		
																										total	3382,42		
																										% segur.	10,00%		
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	3,72		

Página 1

Tabla 44 Diseño tuberías frías noroeste

# Planos

Ilustración 7 planos planta 3 tuberías



— aguas calientes  
— aguas frías  
+ indica el sentido del flujo  
⊖ fluye hacia arriba  
⊕ fluye hacia abajo

Ilustración 8 Plano planta 3 conductos



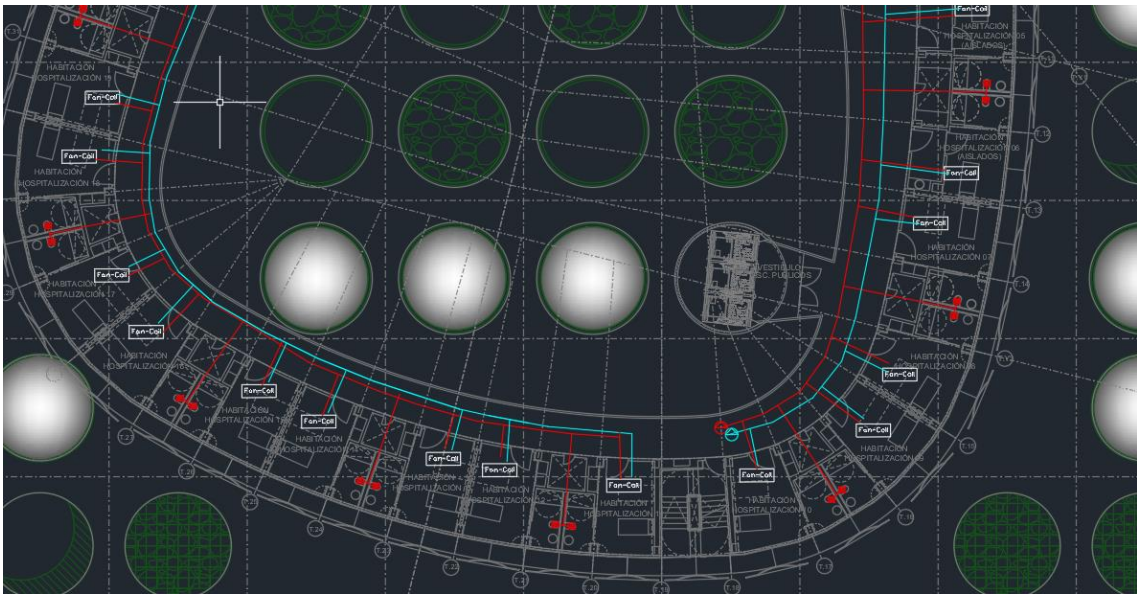


Ilustración 9 Plano conductos zona comedor

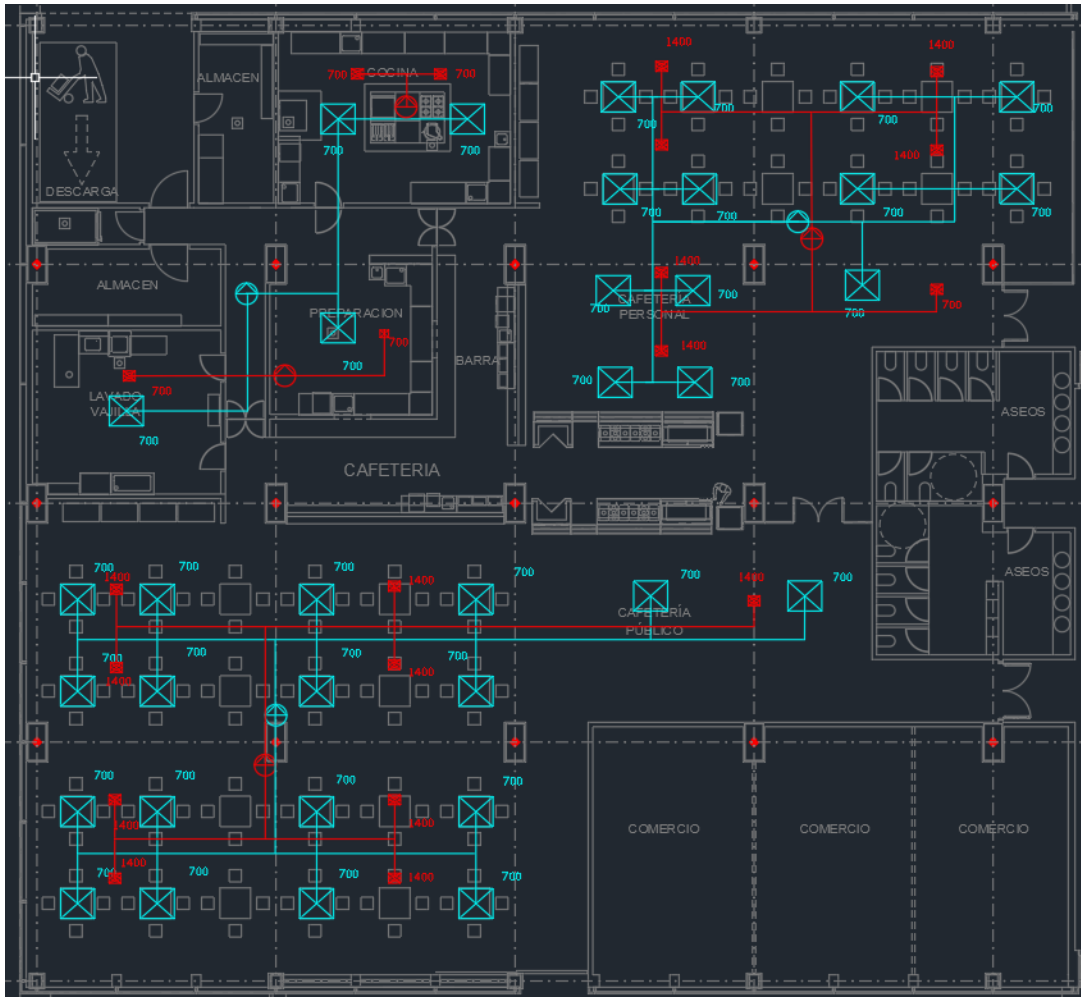


Ilustración 10 Plano conductos zona boxes

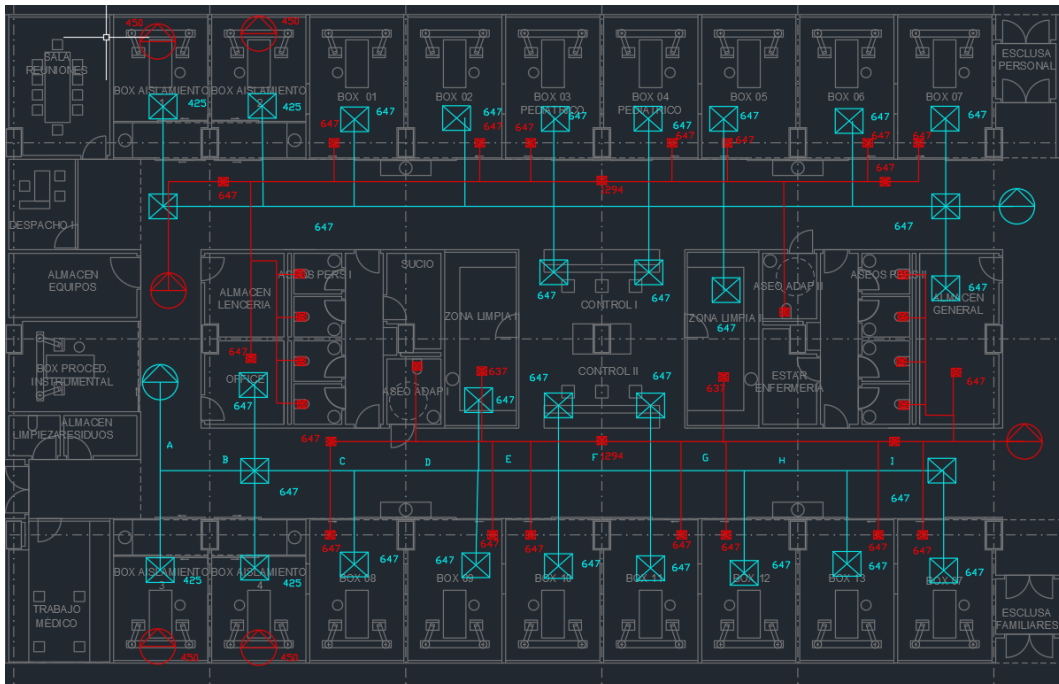
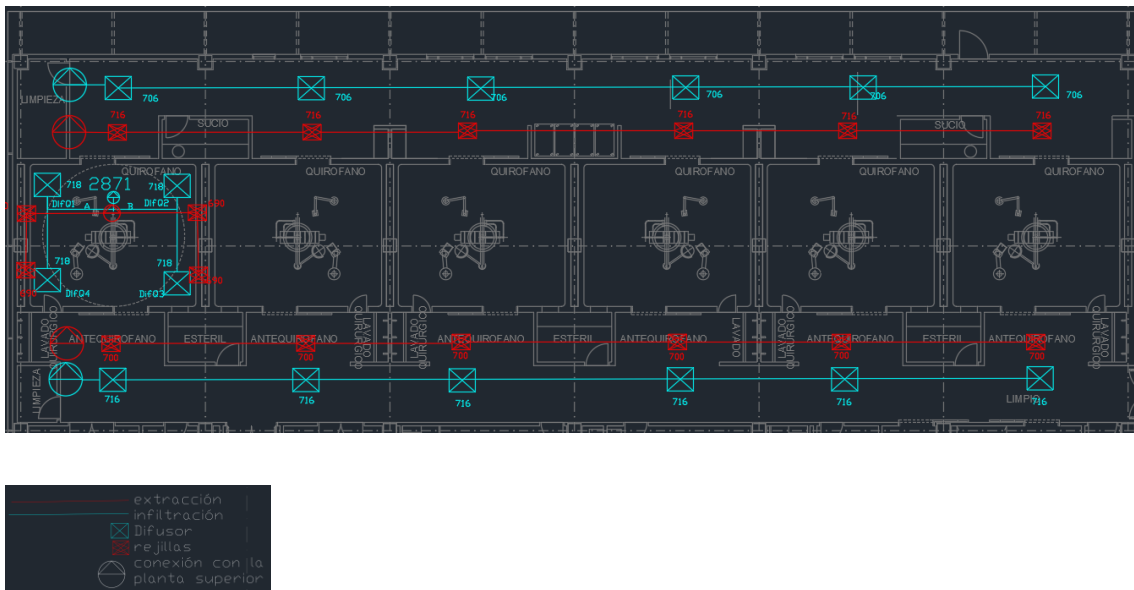




Ilustración 11 Plano Conductos zona quirófano



Gráficos y tablas necesarios para los cálculos

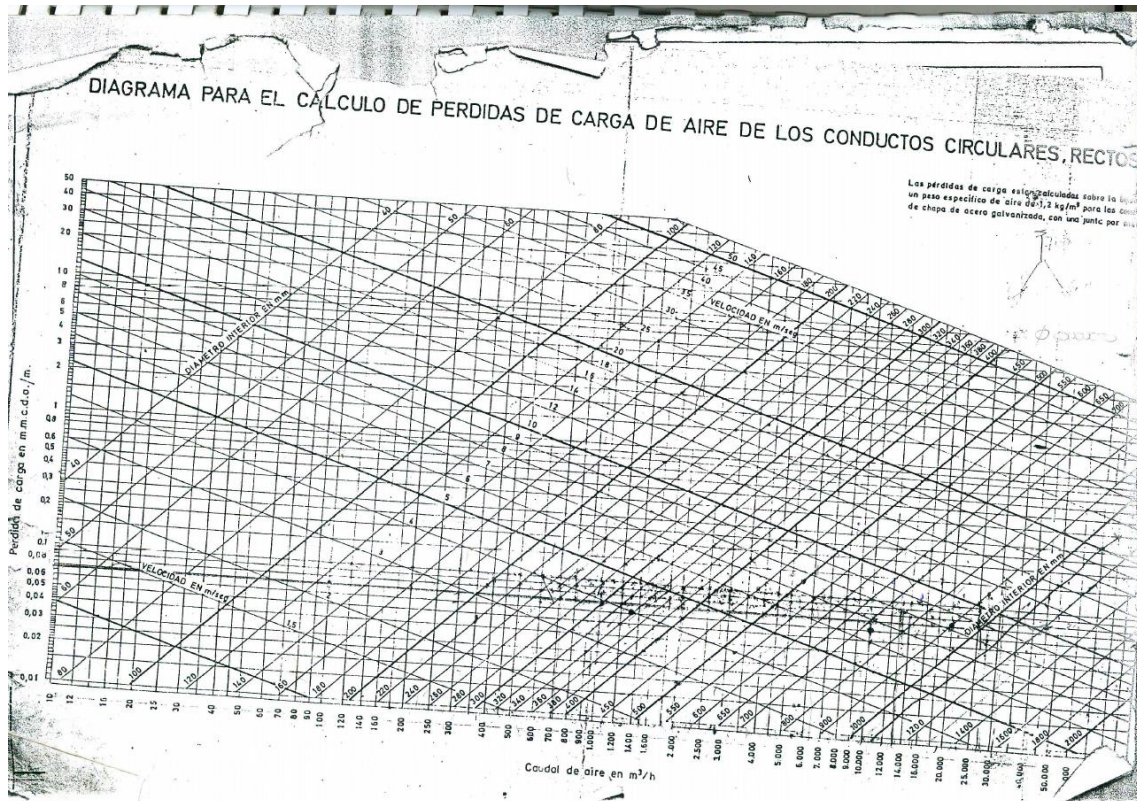


Tabla 45 Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire de los conductos circulares rectos

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

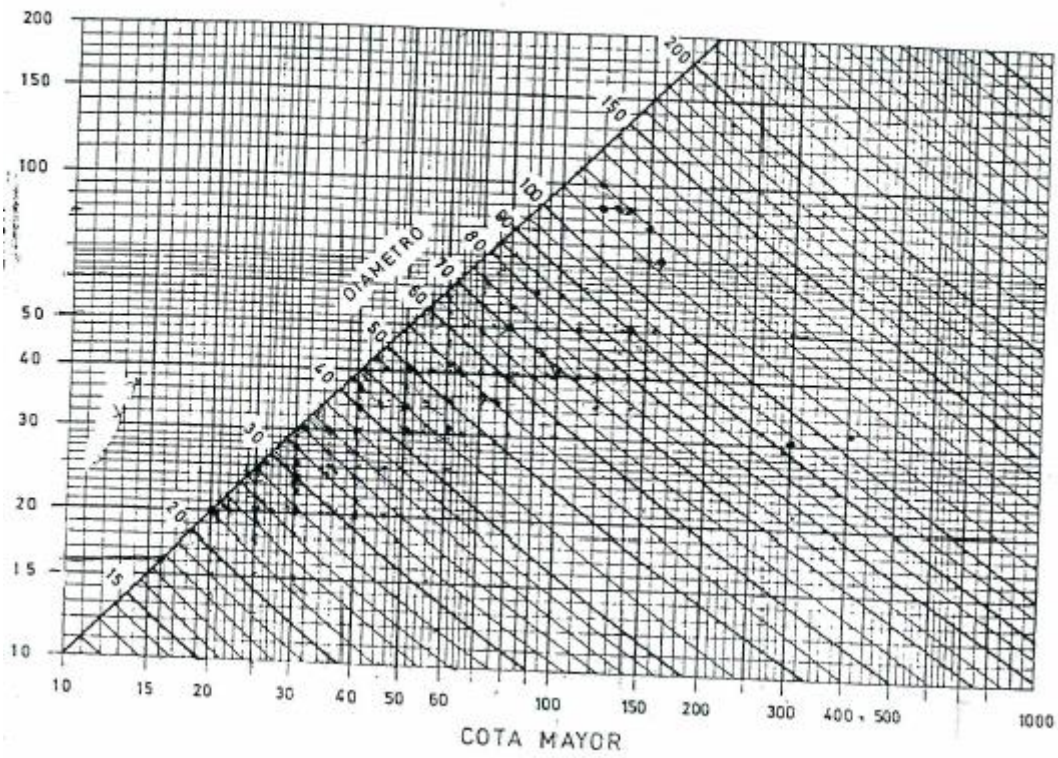


Tabla 46 Diagrama de transformación de conductos circulares en rectangulares



LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

N°	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	2,93
3,5	2,50	4,06
4	3,26	5,30
4,5	4,13	6,71
5	5,09	8,28
5,5	6,16	10,02
6	7,34	11,93
6,5	8,61	14,00
7	9,98	16,23
7,5	11,46	18,63
8	13,04	21,20
8,5	14,72	23,93
9	16,50	26,83
9,5	18,39	29,90
10	20,38	33,13
10,5	22,46	36,52
11	24,65	40,08
11,5	26,95	43,81
12	29,34	47,70
12,5	31,84	51,76
13	34,43	55,98
13,5	37,13	60,37
14	39,94	64,93
14,5	42,84	69,65
15	45,84	74,53
15,5	48,95	79,58
16	52,19	84,80
16,5	55,47	90,19
17	58,88	95,73
17,5	62,40	101,45
18	66,02	107,33
18,5	69,73	113,37
19	73,55	119,58
19,5	77,48	125,96
20	81,50	132,50

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

altura (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
2000	9,22	7,38	6,51	5,65	4,67					
1800	8,25	6,9	6,2	5,05	4,42	3,8	3,56			
1500	8	6,51	5,65	4,77	4,18	3,56	2,95			
1200	7,67	5,9	5,28	4,42	4,18	3,26	2,62	2,4	2,39	
1050		5,9	5,03	4,42	3,87	3,25	2,66	2,4	2,08	
900		5,6	4,79	4,14	3,53	2,98	2,7	2,36	2,08	
800		4,76	4,11	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72		
600			3,84	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72		
500				3,04	3,26	2,91	2,33	2,05	1,75	1,47
400					3,25	2,86	2,05	1,75	1,47	1,17
300						2,86	2,05	1,76	1,47	1,17
250							2,05	1,76	1,47	1,15
200								1,47	1,19	1,15
150									1,16	0,88

Tabla 47 Longitudes equivalentes en conductos

Tabla de cálculo tuberías ASMA FRIA a 10°C según el diagrama de Moody para tuberías de acero con rugosidad absoluta de Colebrook-White

$H =$  Pérdida de carga por metro de tubería (m.c.a.)  
 $d =$  Diámetro interior real de tubo (mm)  
 $v =$  Velocidad (m/s)  
 $R = 2.300$  (tubo laminar)  
 $R = 100.000$  (tubo turbulento)  
 $k$  considerado = 0,15 mm  
 $\lambda = 64/R$   
 $\lambda = 0,316/R^{0,25}$   
 $\lambda = -2 \log_{10} [ (k/3,71d) + 2,51R/\nu^{0,25} ]^{-2}$   
 $R = \rho v d$   
 $\nu =$  viscosidad cinemática  
 $0,328 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C  
 $0,328 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s para agua a 30°C

Ø nominal mm	DIN 2440										DIN 2448										DIN 2449										Ø nominal mm
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"						
12,6	18	21,8	27,2	36,8	47,8	61	78	99	126	159	200	250	300	360	450	560	700	880	1100	1380	1740	2190	2750	3450	4300	5300					
VELOCIDAD EN M/S													VELOCIDAD EN M/S																		
3	69	120	210	350	540	810	1210	1740	2520	3600	5100	7200	10200	14400	20400	28800	40800	57600	81000	111000	150000	204000	282000	390000	540000	750000					
4	99	168	288	468	696	1044	1512	2160	3024	4200	5880	8100	11340	15840	22080	30600	42480	58560	81000	111000	150000	204000	282000	390000	540000	750000					
6	136	240	408	648	972	1458	2142	2970	4140	5670	7812	10800	14880	20700	28560	39240	53760	73440	100800	138000	187200	256800	352800	480000	648000	882000					
7	168	306	516	834	1254	1884	2718	3726	5112	6960	9540	13140	18180	25020	34020	45900	62640	85560	115800	156600	210000	282000	381000	510000	684000	924000					
8	192	360	612	996	1494	2232	3192	4380	5940	8040	10980	14880	20340	27540	37080	49680	66600	90000	120600	162000	216000	288000	387000	510000	684000	924000					
9	216	402	684	1086	1626	2418	3378	4572	6180	8340	11340	15480	20940	28440	38340	50700	68400	91800	122400	163800	217800	291000	387000	510000	684000	924000					
10	240	450	756	1182	1770	2634	3654	4914	6600	8940	12180	16560	22320	29820	39900	52500	70200	93600	124200	166200	220200	294000	390000	510000	684000	924000					
11	264	498	834	1278	1914	2814	3906	5178	6960	9420	12780	17340	23340	31020	40800	53400	71100	93600	124200	166200	220200	294000	390000	510000	684000	924000					
12	288	540	918	1398	2070	2994	4140	5454	7260	9840	13320	18060	24180	31980	41880	54600	72600	95400	126000	168000	222000	296000	392000	510000	684000	924000					
13	312	594	1014	1536	2250	3210	4380	5760	7680	10320	13920	18780	25020	32940	42900	55800	73800	96600	127200	169200	223200	297000	393000	510000	684000	924000					
14	336	636	1080	1632	2382	3378	4572	5976	7980	10680	14400	19380	25620	33540	43500	56400	74400	97200	127800	170200	224200	298000	394000	510000	684000	924000					
15	360	684	1152	1734	2526	3540	4740	6150	8160	10920	14760	19860	26100	34020	43980	56880	74880	97800	128400	170800	224800	298000	394000	510000	684000	924000					
16	384	732	1224	1836	2658	3678	4878	6288	8292	11040	14880	20040	26280	34200	44160	57060	75060	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
17	408	780	1302	1938	2790	3810	5010	6420	8424	11160	15000	20160	26400	34320	44220	57120	75120	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
18	432	828	1380	2040	2934	3960	5160	6570	8574	11280	15120	20280	26520	34380	44280	57180	75180	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
19	456	876	1458	2142	3078	4110	5310	6720	8724	11400	15180	20340	26580	34440	44340	57240	75240	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
20	480	924	1536	2244	3210	4260	5510	6960	8964	11520	15240	20400	26640	34500	44400	57300	75300	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
21	504	972	1620	2346	3354	4380	5610	7050	9054	11640	15300	20460	26700	34560	44460	57360	75360	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
22	528	1020	1704	2448	3462	4500	5760	7150	9144	11760	15360	20520	26760	34620	44520	57420	75420	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
23	552	1068	1788	2550	3570	4608	5870	7260	9234	11880	15420	20580	26820	34680	44580	57480	75480	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
24	576	1116	1872	2652	3678	4710	6000	7362	9324	11940	15480	20640	26880	34740	44640	57540	75540	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
25	600	1164	1956	2754	3780	4812	6108	7458	9414	12000	15540	20700	26940	34800	44700	57600	75600	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
26	624	1212	2040	2856	3894	4914	6204	7554	9504	12060	15600	20760	27000	34860	44760	57660	75660	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
27	648	1260	2124	2958	4002	5016	6300	7650	9594	12120	15660	20820	27060	34920	44820	57720	75720	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
28	672	1308	2208	3060	4110	5118	6390	7746	9684	12180	15720	20880	27120	34980	44880	57780	75780	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
29	696	1356	2292	3162	4212	5214	6480	7842	9774	12240	15780	20940	27180	35040	44940	57840	75840	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
30	720	1404	2376	3264	4314	5310	6570	7938	9864	12300	15840	21000	27240	35100	45000	57900	75900	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
31	744	1452	2460	3366	4416	5406	6660	8034	9954	12360	15900	21060	27300	35160	45060	57960	75960	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
32	768	1500	2544	3468	4518	5502	6750	8124	10044	12420	15960	21120	27360	35220	45120	58020	76020	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
33	792	1548	2628	3570	4620	5598	6840	8214	10134	12480	16020	21180	27420	35280	45180	58080	76080	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
34	816	1596	2712	3672	4722	5694	6930	8304	10224	12540	16080	21240	27480	35340	45240	58140	76140	98000	128600	171000	225000	298000	394000	510000	684000	924000					
35	840	1644	2796	3774	4824	5790	7020	8394	10314	12600	16140	21300	27540	3																	

$$H = 10^4 \times L \times (1/d) \times (\sqrt{2} \times 9.8)$$

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

**TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AGUA CALIENTE A 90 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERÍAS DE ACERO DIN 2448 Y 2448**

ecuación de Froude  
 ecuación de Kármán-Franz  
 ecuación de Colebrook-White

flujo laminar  $R < 2300$   
 tub. lisas  $2300 < R < 100000$   
 tub. rugosas régimen turbulento  
 zona de transición  
 k considerado = 0,15 mm

$\lambda = 64 / R$   
 $\lambda = 0,316 / R^{0.25}$   
 $\lambda = 1 / (1,14 - 2 \log(k/d))^{0.25}$   
 $\lambda^{0.25} = -2 \log(k/d) / (3,71 + 2,51(R/k)^{0.4})$   
 $k = \text{rugosidad (mm)} = \frac{v \times d}{v}$   
 $R = \text{m}^2 \text{ de Reynolds} = \frac{v \times d}{\nu}$   
 $\nu = \text{viscosidad cinemática}$   
 $1,308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  para agua a 10°C  
 $0,328 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  para agua a 90°C

Ø nominal	pulgadas	DIN 2448																DIN 2448																		
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"																
Ø interior	mm	12,6	19	21,8	27,2	36,9	41,8	63	88,8	80,8	106,3	130	166,4	207,3	260,4	306,7	338,8	388,8	460	500	353,000	510,000	686,000	921,000												
Pérdida de carga en mm.c.a. / m	VELOCIDAD EN M/S	CALIDAD EN L/H																VELOCIDAD EN L/H																		
		54	105	238	440	939	1418	2555	5280	8050	16250	28150	45000	97300	176500	280000	437000	510000	686000	921000	973000	1765000	2800000	4370000												
3	0,12	0,15	0,18	0,21	0,26	0,32	0,38	0,44	0,52	0,58	0,66	0,74	0,82	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	
4	0,14	0,17	0,21	0,25	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	
6	0,21	0,24	0,28	0,32	0,38	0,44	0,50	0,56	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24
8	0,28	0,32	0,36	0,40	0,46	0,52	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32
10	0,34	0,38	0,42	0,46	0,52	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38
11	0,36	0,40	0,44	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40
12	0,38	0,42	0,46	0,50	0,56	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42
13	0,40	0,44	0,48	0,52	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44
14	0,42	0,46	0,50	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46
16	0,46	0,50	0,54	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50
18	0,50	0,54	0,58	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54
20	0,54	0,58	0,62	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58
22	0,58	0,62	0,66	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62
24	0,62	0,66	0,70	0,74	0,80	0,86	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66
26	0,66	0,70	0,74	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70
28	0,70	0,74	0,78	0,82	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74
30	0,74	0,78	0,82	0,86	0,92	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,78
32	0,78	0,82	0,86	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70	2,76	2,82
34	0,82	0,86	0,90	0,94	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,80	2,86
36	0,86	0,90	0,94	0,98	1,04	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,78	2,84	2,90
38	0,90	0,94	0,98	1,02	1,08	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70	2,76	2,82	2,88	2,94
40	0,94	0,98	1,02	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,80	2,86	2,92	2,98
42	0,98	1,02	1,06	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,78	2,84	2,90	2,96	3,02
44	1,02	1,06	1,10	1,14	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70	2,76	2,82	2,88	2,94	3,00	3,06
46	1,06	1,10	1,14	1,18	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,80	2,86	2,92	2,98	3,04	3,10
48	1,10	1,14	1,18	1,22	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,78	2,84	2,90	2,96	3,02	3,08	3,14
50	1,14	1,18	1,22	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70	2,76	2,82	2,88	2,94	3,00	3,06	3,12	3,18
52	1,18	1,22	1,26	1,30	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,80	2,86	2,92	2,98	3,04	3,10	3,16	3,22
54	1,22	1,26	1,30	1,34	1,40	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,78	2,84	2,90	2,96	3,02	3,08	3,14	3,20	3,26
56	1,26	1,30	1,34	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,92	1,98	2,04	2,10	2,16	2,22	2,28	2,34	2,40	2,46	2,52	2,58	2,64	2,70	2,76	2,82	2,88	2,94	3,00	3,06	3,12	3,18	3,24	3,30
58	1,30	1,34	1,38	1,42	1,48	1,54	1,60	1,66	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,02	2,08	2,14	2,20	2,26	2,32	2,38	2,44	2,50	2,56	2,62	2,68	2,74	2,80	2,86	2,92	2,98	3,04	3,10	3,16	3,22	3,28	3,34
60	1,34	1,38	1,42	1,46	1,52	1,58	1,64	1,70	1,76	1,82	1,88	1,94	2,00	2,06	2,12	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,54	2,60	2,66	2,72	2,7										

Accesorios/Válvulas		Longitud equivalente ( m )														
Ø	pulgadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Codo a 45°					0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Codo a 90°					0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3	3,8	4,2	5,4	6,6	8,1
Codo a 90° Radio largo					0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Té o Cruz					1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,5	6	7,5	9	10,5	15	18
Válv MARIPOSA								1,8	2,1	3	3,6	3,6	3	3,6	5,7	6,4
Válv COMPUERTA		0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1	2,7	3,6	3,9	
Válv RETENCION de clapeta oscilante					1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5
Válv RETENCION de asiento								12,1	18,9	19,7	25,4	30,5	35,9	47,3	61,9	
Válv BOLA		0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1				
Filtros de agua			1,5	1,7	1,8	2,6	2,6	3,2	9	10	15	15,4	19	36	50	64

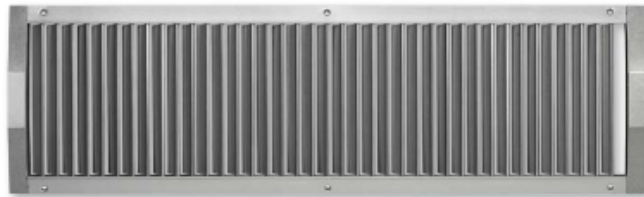
Ilustración 14 Tabla para el cálculo de elementos en el dimensionamiento de tuberías

Catálogos de equipos

Rejillas

# Rejillas de ventilación para instalación en conducto circular

## Serie TRS-R



### Rejillas de ventilación fabricadas en chapa de acero galvanizado con lamas verticales regulables de manera individual para instalación en conducto circular

Rejilla de ventilación con lamas aerodinámicas que evitan la entrada de gotas

- Tamaños nominales 225 x 75 – 1225 x 225 mm
- Rango de caudales de aire 11 – 930 l/s o 40 – 3348 m<sup>3</sup>/h
- Rejilla fabricada en chapa de acero galvanizado
- Marco frontal con taladros avellanados, anchura 27 mm

Equipamiento opcional y accesorios

- Rejilla en color RAL CLASSIC
- Accesorios para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire

Serie		Página
TRS-R	Información general	TRS-R – 2
	Funcionamiento	TRS-R – 3
	Datos técnicos	TRS-R – 4
	Selección rápida	TRS-R – 5
	Texto para especificación	TRS-R – 6
	Código de pedido	TRS-R – 7
	Dimensiones y pesos	TRS-R – 8
	Detalles de producto	TRS-R – 10
	Detalles de instalación	TRS-R – 11
	Puesta en servicio	TRS-R – 12
	Información general y definiciones	TRS-R – 13

<b>Aplicación</b>	<p><b>Aplicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rejilla de ventilación Serie TRS-R para impulsión o retorno de aire indicada para zonas de confort y zonas industriales</li> <li>- Impulsión de aire para ventilación por mezcla de aire</li> <li>- Lamas regulables para adaptarse a las diferentes exigencias de la sala</li> <li>- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable</li> <li>- Para impulsión de aire a la sala con un diferencial de temperaturas desde -12 hasta +4 K</li> <li>- Para instalación en conducto circular</li> </ul>	<p><b>Características especiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lamas regulables de manera individual</li> </ul> <p><b>Tamaños nominales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud nominal: 225, 325, 425, 525, 625, 825, 1025, 1225 mm</li> <li>- Altura nominal: 75, 125, 225 mm</li> </ul> <p>Otras dimensiones bajo pedido</p>
-------------------	---	---

<b>Descripción</b>	<p><b>Ejecuciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TRS-K-KA: Rejilla con lamas verticales</li> <li>- TRS-R-RD: Rejilla con lamas verticales y horizontales regulables de manera individual</li> </ul> <p><b>Partes y características</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marco biselado</li> <li>- Lamas horizontales regulables de manera individual</li> <li>- Junta perimetral montada en fábrica</li> <li>- RD: Lamas regulables de manera individual para control de la dirección de salida del aire</li> </ul> <p><b>Accesorios para control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RS, R5: Para regulación del caudal de aire</li> </ul> <p><b>Características constructivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lamas dispuestas de manera asimétrica</li> <li>- Marco frontal con taladros avellanados</li> </ul> <p>Indicada para diámetro de conducto circular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H = 75 mm: Ø150 – 400 mm (con accesorio -5 y L desde 825 mm: Ø224 – 400 mm)</li> <li>- H = 125 mm: Ø300 – 900 mm</li> <li>- H = 225 mm: Ø600 – 2400 mm</li> </ul>	<p><b>Materiales y acabados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marco y lamas de chapa de acero galvanizado</li> <li>- P1: Marco y lamas pintadas al polvo color RAL CLASSIC</li> </ul> <p><b>Normativas y pautas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No requieren de mantenimiento, ya que la ejecución y los materiales no son susceptibles al desgaste</li> <li>- Acceso para inspección y limpieza en cumplimiento con VDI 6022</li> </ul>
--------------------	--	---

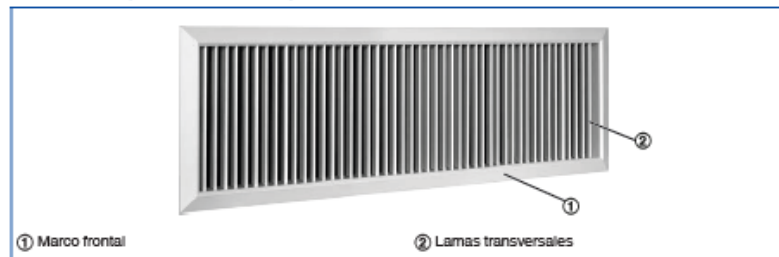


**Descripción de funcionamiento**

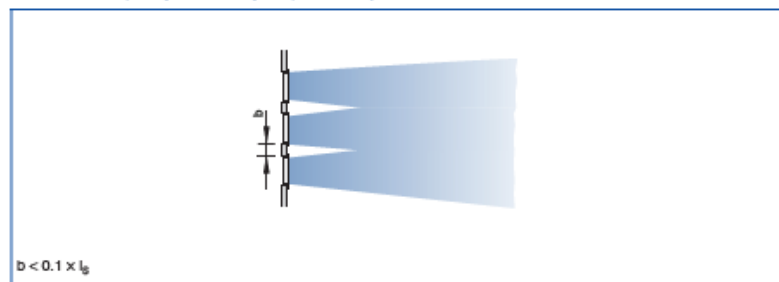
Las rejillas de ventilación son unidades terminales de aire para impulsión y retorno de aire indicadas para instalación en sistemas de climatización. Son las encargadas de impulsar aire a la sala. Disponen de lamas de aire regulables que permiten adaptar la dirección de salida del aire, adaptándose a las necesidades de la sala. El resultado es una ventilación por mezcla de aire en zonas de confort y zonas industriales, con una buena cobertura de toda la estancia. La inducción muestra la caída de la vena de aire, p.e. la velocidad del flujo de aire disminuye a medida que la distancia con la rejilla se incrementa. Se denomina alcance de la vena, la distancia en que la velocidad del aire alcanza un determinado valor, p.e. 0.2 m/s. El caudal de aire impulsado por las rejillas de pared situadas cerca del techo tiene mayor alcance que una impulsión libre (desde una rejilla que no se instala próxima al techo). Los alcances de las rejillas individuales, grupos de rejillas y rejillas en disposición continua son diferentes.

En modo refrigeración, es necesario tener en cuenta la desviación del flujo de aire hacia la zona de ocupación, que aumenta a medida que disminuye la velocidad de descarga y aumenta la diferencia de temperatura del aire de impulsión y el de la sala. En modo calefacción, la desviación del flujo de aire se produce hacia el techo. Esto no provoca efecto adverso alguno en la velocidad del flujo de aire en la zona de ocupación, pero puede afectar a la ventilación global de la estancia.

**Ilustración esquemática de una rejilla de ventilación con lamas horizontales**



**Patrón de aire, conjunto de rejillas, vista en planta**



Cuando varias rejillas se disponen en línea y con no mucha distancia entre ellas, se consigue el mismo efecto que con una disposición lineal.

Tamaños nominales	desde 225 x 75 hasta 1225 x 225 mm
Caudal mínimo de aire	11 – 275 l/s o 40 – 990 m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo de aire, con L <sub>WA</sub> máx. 40 dB(A) sin accesorios	62 – 930 l/s o 223 – 3348 m <sup>3</sup> /h
Diferencia de temperatura de impulsión	entre -12 y +4 K

Rango de caudal de aire impulsión de aire

Área geométrica libre

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
mm	$A_{ges}$ m <sup>2</sup>							
75	0.007	0.011	0.015	0.018	0.022	0.029	0.036	0.043
125	0.015	0.022	0.030	0.037	0.044	0.059	0.074	0.089
225		0.045	0.060	0.075	0.090	0.119	0.149	0.179

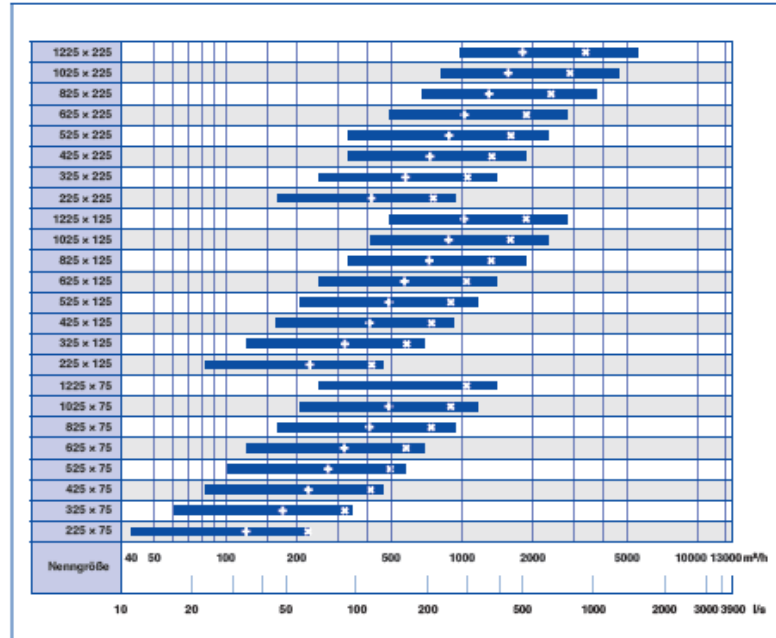
Área efectiva para salida de aire (impulsión de aire)

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
mm	$A_{eff}$ m <sup>2</sup>							
75	0.007	0.011	0.014	0.018	0.021	0.029	0.036	0.043
125	0.014	0.021	0.029	0.036	0.043	0.057	0.072	0.086
225		0.043	0.057	0.072	0.086	0.114	0.142	0.172

Área de descarga efectiva de aire

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
mm	$A_{eff}$ m <sup>2</sup>							
75	0.006	0.009	0.011	0.014	0.016	0.022	0.028	0.033
125	0.011	0.016	0.022	0.028	0.033	0.044	0.055	0.066
225		0.033	0.044	0.055	0.066	0.090	0.110	0.134
325			0.066	0.083	0.100	0.134	0.170	0.200
425					0.134	0.180	0.220	0.270
525							0.280	0.340

TRS-R, rango de caudal de aire



×  $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$  con flujo de aire sin restricción +  $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$  con flujo de aire restringido un 50 %

# DCL

Catálogo Difusor DCL 



## Difusor circular

### Descripción del producto

Difusor circular plano, marca KOOLAIR, modelo DCL, tamaño  $\varnothing$  mm (Ø de conexión). Puede incorporar cuello de montaje y compuerta de regulación.

Acabado pintado en RAL a definir. Altura de instalación recomendada entre 2,5 y 5 m.

### Fijaciones

**SM.** Sistema de montaje.

**4PCML.** Cuello de montaje con compuerta de regulación.

**PCFS.** Plenum circular fijo de conexión superior de chapa de acero galvanizado. (-A. Aislado interiormente)

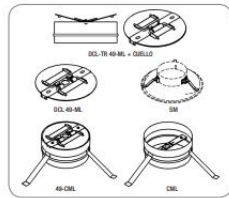
**PCFL.** Plenum circular fijo de conexión lateral de chapa de acero galvanizado. (-A. Aislado interiormente)

### Otros modelos

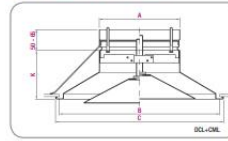
**DCL-Q.** Difusor circular integrado en placa de 595x595 (hasta tamaño 315) para instalar en falso techo modular.

**DCL-TR.** Difusor circular termosteable.

**DCL-TR-Q.** Difusor circular termosteable integrado en placa de 595x595 (hasta tamaño 315) para instalar en falso techo modular.



### Dimensiones genéricas



Modelo	Ø A	Ø B	Ø C	K
125	124	252	272	90
160	159	286	316	90
200	199	385	415	121
250	249	488	498	123
315	314	566	606	142

Unidad en mm

### Tabla de selección (Impulsión horizontal)

Tamaño	Q (m³/h)	L <sub>w</sub> (dB(A))	ΔP (Pa)	X (m)
125	125	24	11	0,5
	180	32	16	0,7
	230	40	30	0,9
160	160	24	11	0,6
	230	32	20	0,9
	300	40	36	1,2
200	300	24	15	1,0
	390	32	23	1,3
	515	40	41	1,7
250	480	24	14	1,4
	600	32	24	1,7
	800	40	42	2,3
315	720	24	15	1,8
	860	32	23	2,2
	1150	40	40	2,9

### Tabla de selección (Impulsión vertical \*)

Tamaño	Q (m³/h)	L <sub>w</sub> (dB(A))	ΔP (Pa)	Y <sub>ve</sub> (m)
125	140	32	24	3,3
	185	40	41	4,3
	240	48	70	5,5
160	215	32	28	3,5
	280	40	48	4,5
	365	48	82	5,9
200	285	32	17	2,4
	360	40	31	3,2
	495	48	58	4,4
250	470	32	21	3,3
	625	40	37	4,3
	840	48	67	5,8
315	760	32	21	3,8
	1000	40	37	5,0
	1300	48	62	6,5

\* Aplicar descarga vertical para altura de techo > 3 m o en instalaciones vistas.



### SIMBOLOGÍA

Q (m³/h): Caudal de aire.  
 L<sub>w</sub> (dB(A)): Nivel de potencia sonora.  
 ΔP (Pa): Pérdida de carga.  
 X (m): Alcance horizontal para una velocidad máxima en zona ocupada de 0,25 m/s, un salto térmico ΔT = -10° C (h<sub>0</sub>) y una altura de instalación de 3 m.  
 Y<sub>ve</sub> (m): Penetración vertical máxima de la vena de aire para un salto térmico de 10° C (h<sub>0</sub>).

## Información técnica

### Unidad de tratamiento de aire 39CP-H

#### Compuerta de CLASE 1, 3, 4 y solución ATEX\*

- Múltiples posibilidades de ubicación.
- Control integrado en la unidad.
- Ventilación, freecooling y recuperación como funciones asociadas.

#### Recuperación de calor

- Amplio rango de alternativas mediante intercambiadores de placas, rotativos o doble batería.
- Protección anticorrosión (opcional)
- Versión entáptica (opcional)

#### Instalación

- Diversas posibilidades de suministro, manipulación y montaje.
- Bancada monoblock opcional.
- Pies de extensión de altura y regulables en opción.

#### CONTROLADOR CARRIER INTEGRADO

El panel de control y todo el cableado eléctrico están completamente integrados en la unidad, y vienen montados, configurados y probados de fábrica para garantizar su fiabilidad y simplificar las actividades de instalación y puesta en marcha. El software de control contiene toda la experiencia de Carrier en climatización y ahorro de energía.



#### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- **Amplias posibilidades de configuración:** la extensa gama de funciones y opciones disponibles permite obtener soluciones totalmente personalizadas para todas las aplicaciones y todos los volúmenes de aire.
- **Fácil instalación:** la arquitectura de la unidad asegura una instalación rápida y fácil a un alto nivel.
- **Certificaciones de construcción ecológica:** las unidades 39CP, diseñadas con un enfoque de construcción ecológica, pueden desempeñar una función importante en la consecución de la Certificación "Green Building".
- **Recuperación de calor:** las unidades 39CP ofrecen diferentes soluciones de recuperación de calor para todas las aplicaciones y niveles de rendimiento (intercambiador de calor de placas y rotativo para aplicaciones en oficinas, soluciones de baterías de recirculación para aplicaciones con requisitos de ausencia de contaminación cruzada...).

**Ventilador de alta eficiencia**

- Motores EC y AC con VFD,
- Tipo Plug-fan o centrífugo.
- Versión ATEX (\*)

**Filtrado**

- Desde G4 a H14. Filtros combinados.
- Hasta 7 sistemas de montaje y sujeción.
- Versiones estándar y "Full Surface".

**Control**

- Montado, cableado y configurado en fábrica.
- Capacidad de comunicación y supervisión remota.
- Conectividad IP.

**Características constructivas**

- Hasta T2-TB1 bajo EN1886.
- Densidad de aislamiento de 28kg/m3 o 43kg/m3.
- Juntas fundidas en paneles.
- Superficies internas lisas y cumplimiento de EN 13053.

\*solo previa petición

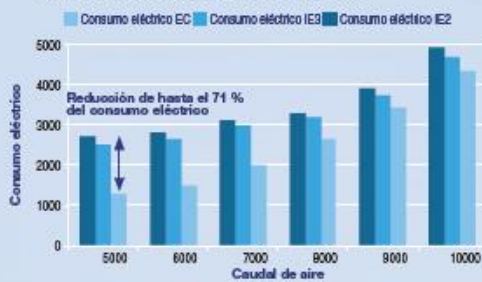
■ **Ahorro de energía:** junto con el rendimiento del equipo, que cumple con el nivel establecido por la normativa europea 1253-2014, la combinación de soluciones de ventilador plug fan, motores AC o EC y un control preciso ofrece ahorros significativos (véase el gráfico contiguo).

**Motores de alta eficiencia**



Por ej.: motor de 4 polos a 4 MW - cambio en la eficiencia según la carga del motor.  
 4 % más de eficiencia con carga total (motor EC respecto al IE2).  
 35 % más de eficiencia al 30 % de carga (motor EC respecto al IE2).  
 VSD = variador de velocidad

**Control inteligente del caudal de aire**



El control inteligente de la velocidad del caudal de aire ofrece un ahorro significativo: una reducción del 50 % de la velocidad en espacios desocupados reduce el consumo en un 71 % en motores EC y en un 45 % en motores IE2 e IE3. El uso de tecnología EC, en comparación con IE2, genera un ahorro del -64 % en modo transitorio al 50 %.



# Soluciones específicas para necesidades concretas

## Industria



### ■ Necesidades concretas

- Flexibilidad
- Solución ATEX
- Procesos de sala blanca

### ■ Soluciones de Carrier

- Oferta personalizada con una amplia gama de opciones
- Funciones antideflagrantes integradas
- Versión 39CP-C para requerimientos higiénicos y sanitarios.

## Sanidad



### ■ Necesidades concretas

- Fácil limpieza
- Cumplimiento de la normativa nacional
- Consumo mínimo de energía

### ■ Soluciones de Carrier

- Interior liso
- Bandeja de drenaje de condensados de acero inoxidable 316L que puede limpiarse
- Fácil acceso
- Amplia gama de opciones
- Versiones 39CP-H de alto rendimiento

## Oficinas



### ■ Necesidades concretas

- Consumo mínimo de energía
- Control acústico y de temperatura
- Buena relación calidad-precio

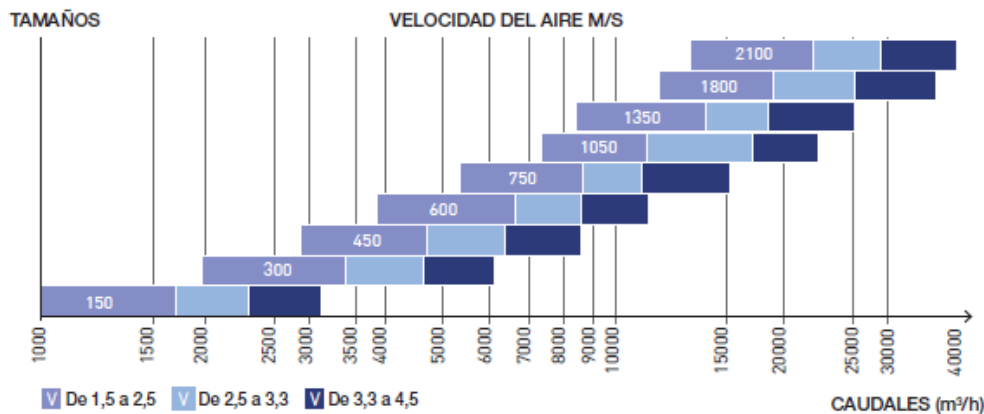
### ■ Soluciones de Carrier

- Componentes de alto rendimiento: ventilador, sistemas de recuperación de calor, control inteligente
- Ventiladores con bajo nivel sonoro, silenciadores, control inteligente
- Soluciones de alto rendimiento que ofrecen una excelente relación calidad-precio

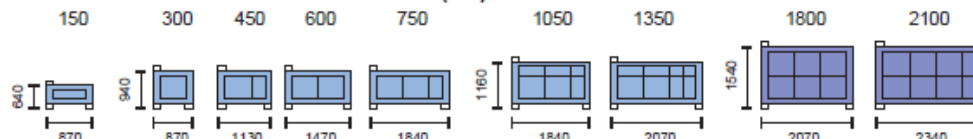
# Datos físicos de las unidades 39CP



## Tabla de selección



## Dimensiones de la sección transversal de la UTA (mm)



<b>OPCIONES</b>	<b>39CP-C</b>	<b>39CP-L</b>	<b>39CP-H</b>
EFICIENCIA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS HASTA EL 85 %	●	●	●
EFICIENCIA DE LA RUEDA DE RECUPERACIÓN DE HASTA EL 85 %	●	●	●
EFICIENCIA DE LAS BATERÍAS DE RECIRCULACIÓN DE HASTA EL 70 %	N/A	●	●
BATERÍAS DE CALFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	●	●	●
RESISTENCIA ELÉCTRICA	●	●	●
HUMIDIFICADOR DE VAPOR	●	●	●
VENTILADORES DE DOBLE OÍDO	●	●	●
VENTILADOR PLUG FAN CON MOTORES AC	●	●	●
VENTILADOR PLUG FAN CON MOTORES EC	●	●	●
FILTROS DE G4 A H14	●	●	●
SILENCIADOR	●	●	●
CONTROL	●	●	●
BOBINAS DK	N/A	●	●
BATERÍAS DE VAPOR Y DE AGUA SOBRECALENTADA	N/A	N/A	●
CARCASA CON RECUBRIMIENTO EXTERIOR	ESTÁNDAR	ESTÁNDAR	ESTÁNDAR
CARCASA CON RECUBRIMIENTO INTERIOR	N/A	●	●
CARCASA DE ACERO INOXIDABLE	N/A	N/A	●

● : disponibilidad  
 N/A: no disponible

[www.carrier.com](http://www.carrier.com)

Airevector® - 39CP - Español - Mayo de 2018. © Carrier 2018. Todos los derechos reservados.  
 Carrier se reserva el derecho a modificar la información y las especificaciones incluidas en este documento en cualquier momento y sin previo aviso.  
 Puesto que las normas, especificaciones y diseños pueden sufrir cambios, solicite la confirmación de la información incluida en esta publicación.





Fancoils



**PRODUCT  
ENVIRONMENTAL  
PROFILE**



**42NH\_42NL**

Nominal cooling capacity : 0.6 - 12 kW  
Nominal heating capacity : 0.8 - 17 kW

## 1 – ECODESIGN MANUAL

### - Production

The CARRIER Group is continuously striving to improve the acoustic and energy performance of its products in the usage phase. Energy efficient motors play a crucial role in this.

The power consumed depends on the conditions of use and operation of the building concerned. Ducted fan coil units must be combined with an appropriately sized return air and air blower diffuser.

Our hypothesis is based on default usage of the unit as per the PSR :

- 1500 hours in winter 70%(LS) 25%(MS) 5%(HS)
- 1100 hours in summer 65%(LS) 30%(MS) 5%(HS)

Unit in standby: 12.32 kWh

Eurovent conditions :

Indoor :

- Heating mode conditions: 20 °C; 50% humidity.

- Cooling mode conditions: 27 °C; 47% humidity

Refrigerant temperature:

- heating mode: 65/55 °C

- cooling mode: 7/12 °C

Consumption of the device :

Consumption = 848 kWh

Consumption in France = 848 kWh

Consumption in Europe = 0 kWh

Consumption in rest of world = 0 kWh

Filters twice a year (according to the PSR)

FMA once during the life cycle (according to the PSR)

End of life of the FMA follows a WEEE disposal process.

### - Energy model

For France, the chosen module is : "Electricity Mix; Production mix; Low voltage; FR" (reference year : 2018)

For Europe, the chosen module is : "Electricity Mix; Production mix; Low voltage; UE-27" (reference year : 2018)

For the rest of the world, as there is no electricity module, the European module has been chosen : "Electricity Mix; Production mix; Low voltage; UE-27" (reference year : 2018)

## 1.8 – End of life



### - Production

The product end of life follows a WEEE disposal process :

- stage 1 : the equipment is collected with a 200 km van journey.
- stage 2 : decontamination, crushing then sorting of the various materials.
- stage 3 : specific processing of the electronic components, electrical heaters, cables, bulbs and screens.
- stage 4 : recycling of other materials (this flow is outside of the system and its benefit is not recorded), with a 100 km van journey.
- stage 5 : incineration without energy recovery of components with no re-use value, with a 100 km journey.
- stage 6 : offloading of the rest of the material, with a 100 km journey.

### - Energy model

Waste pretreatment of electrical and electronic equipment (WEEE) ; including dismantling and material separation ;

- technology mix, at waste pretreatment plant ; GLO ;
- Waste recycling ; in compliance with stock method ; World, GLO ;
- Waste incineration of WEEE ; after dismantling ; GLO ;
- Landfill of WEEE ; after dismantling ; GLO

## 1.9 – PEP ecopassport program hypothesis

The life cycle analysis was carried out according to the hypothesis and scenarios provided by the PEP ecopassport program.

Activity area :	Tertiary
Expected lifetime :	18 years
Annual operating time in heating mode :	1500 hours
Eurovent operating time in heating mode :	70% LS ; 25% MS ; 5% HS
Annual operating time in cooling mode :	1100 hours
Annual operating time in cooling mode :	65% LS ; 30% MS ; 5% HS
Annual operating time :	2600 hours
Average extracted air flow :	- m <sup>3</sup> /h
Pressure loss Δp :	-
Momentary refrigerant leaks :	-
Refill threshold :	-
Number of engine changes during the life cycle :	Once
Number of filter changes during the life cycle :	Twice a year

## 1 – ECODESIGN MANUAL

### 1.10 – Technical description of the device

The 42NH/NL is a compact, modular ductable comfort unit designed for all suspended ceiling installations. Reliable and economical for commercial buildings such as hotel rooms, offices or small shops.

The 42NH/NL is very thin and generates little noise. Compatible with 2-pipe or 4-pipe coils or 2-pipe coils with electric heating, with heating capacities ranging from 0.8 to 17 kW and cooling capacities ranging from 0.6 to 12 kW.

These products are capable of supplying air flows from 100 to 2300 m<sup>3</sup>/h.

TEWI (Total Equivalent Warming Impact) : - tCO <sub>2</sub> eq	Direct effect : - tCO <sub>2</sub> eq	Indirect effect : - tCO <sub>2</sub> eq
Caloric value of the device :	5.7 MJ/kg	
Electrical power absorbed by the fan :	0.170 kW	
Cooling capacity :	1.425 kW	SEER : -
Heating capacity :	1.391 kW	SCOP : -
Sensitive capacity :	1.055 kW	
Refrigerant :	-	GWP = - tCO <sub>2</sub> eq
Liquid waste (condensates) :	0.599 m <sup>3</sup>	
Water consumption of the device :	0 m <sup>3</sup>	

### 1.11 – Sales scenarios

Sales of the device are distributed as follows :

Country name	Share in sales (%)	
France	100	%
Europe	0	%
World	0	%

This distribution affects the distance travelled during the phase and the electric mix used during the usage phase.

**Electrobombas centrífugas autocebantes con rodete abierto**



**SIL 80T125**



**Aplicaciones**

Para aguas o ligeramente sucias, incluso con cuerpos sólidos en suspensión.

Vaciado de fosas y depósitos. Riegos a canal abierto. Aplicaciones civiles e industriales, etc. Altura máxima de aspiración hasta 7m.

**Construcción**

**Bomba**

Cuerpo de bomba, rodete y acoplamiento motor-bomba en hierro de fundición gris. Sello mecánico carbón alumina. Eje en acero inoxidable AISI 316. Válvula clapeta incorporada en la aspiración.

**Motor**

A inducción, 2 polos, 2900rpm, 50 Hz. Aislamiento en clase F. Protección IP54.

Ejecución IEC 34.

Monofásicos a 230V, condensador permanente y protección termo-ampérimétrica incorporada (de 0,5 a 3 HP)

Trifásicos a 230/400V, la protección debe ser prevista por el usuario con salvamotor adecuado.

**Prestaciones y características**

Tipo	Motor P2		Amperios		l/min m <sup>3</sup> /h	25	50	100	200	300	400	600	800	1000	1200
	kw	HP	Monof. 1x230V	Trif. 1x400V		1,5	3	6	12	18	24	36	48	60	72
SIL-1 50K 15M	1,1	1,5	7	3	m.c.a.	18	17	16	15	12	9				
SIL-1 50K 15T	1,1	1,5	7	3		18	17	16	15	12	9				
SIL-1 50K 20M	1,5	2	9,3	4,2			19	18	16	14	11	4			
SIL-1 50K 20T	1,5	2	9,3	4,2			19	18	16	14	11	4			
SIL-1 80K 30M	2,2	3	12	5,3				17	16	15	14	13	10	6	
SIL-1 80K 30T	2,2	3	12	5,3				17	16	15	14	13	10	6	
SIL-1 80K 55T	4	5,5		9,4					24	23	22	21	20	16	13
SIL-1 80K 75T	5,5	7,5		12						25	24	23	22	20	17

Tipo	Motor P2		l/min m <sup>3</sup> /h	167	233	300	397	433	500	567	633	733	833	933	1033	1133	Modelo	IMP.	
	kw	HP		10	14	18	22	26	30	34	38	44	50	56	62	68	mm	ASP.	
SIL 90T55 (B)	4	5,5	m.c.a.	30	29	28	27	26	22	18,5	15	10	6				9,5	Ø3"	
SIL 90T75 (B)	5,5	7,5			40	39	37	35	31,5	28	22							10,5	Ø3"
SIL 90T100 (B)	7,5	10			42	40,7	40	37	34	31	29	24						13	Ø3"
SIL 90T125	10	12,5				50	46	44	43	39	36,5	34	30					14	Ø3"
SIL 90T200	15	20				60	58	57	55	54	52,5	51	49,5	40				14	Ø3"
SIL 90T250	18,5	25				65	63	61	58	56	52	50	46	40				16	Ø3"
SIL 90T300	22	30				70	69,5	69,1	69	68,6	68	67,2	65,5	63,5	50	20		Ø3"	

Dimensiones en página 180



**INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN,  
FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO**



**Aerorrefrigerante y condensador de aire**

09PE

Traducción del documento original

- **Designación/Descripción:** consúltese el apartado «Designación»
- **Año/Year:** año de fabricación.
- **N.º serie/Serial Nbr:** número que debe indicarse en todas las comunicaciones.
- **DIR 2014/68/UE (DN):** categoría y valor determinante (DN si «TUBERÍA», volumen si «RECIPIENTE»).
- **Fluid CIRC. 1 :** tipo de fluido del circuito 1.
- **Fluid CIRC. 2 :** ídem Fluido CIRC 1, únicamente para los equipos de dos circuitos.
- **Voltaje:** alimentación.
- **Volumen:** volumen del circuito.
- **P. abs/P. input:** potencia absorbida.
- **P.serv./ Working P (PS):** presión de servicio. (presión máxima admisible según la directiva 2014/68/UE).
- **Corriente (+/-10%):** intensidad máxima.
- **Máx. temperatura:** temperatura máxima admisible.
- **Peso-Weight:** peso total máximo en vacío, con elementos opcionales y accesorios incluidos.

Ref. product/Item Ref.	Designation/Description	
7278227159	DMN 8083-2 SHI 690A 12A1	
Year	N. Serie/Serial Nbr	PEB 201468 UE (DN)
2011	00099442003	AR T4.34.10-GR2 (DN: 150)
Fluid CIRC. 1	Fluid CIRC. 2	Voltage
EAU		TR1400 50HZ
Volume		P. abs/P. input
438L		13500 W
P.serv./ Working P (PS)		Current (+/-10%)
1.60 (16.0) BARS		27 A
Max. Temperature		Poids/Weight
110 °C		2270 KG

#### 4.1 - Designación

Ejemplo: **DLN 8083-2 SHI 690A8B 12A1**

**D:** Función: D = Aero-refrigerante, C = Condensador

**L:** Modelo del módulo: S = corto,  
M = mediano,  
L = largo

**N o X:** Tipo de diseño: N = estándar, X = especial

**8:** Diámetro hélice (dm): 8 o 9

**08:** Número de ventilador: de 01 a 14

**3:** Número de filas de tubos aleteados: 2, 3, 4 o 5

**2:** Número de línea de ventiladores: 1 o 2

**S:** Especificidad de la batería: S = batería simple,  
D = batería doble,  
T = dos circuitos frigoríficos,  
Z = batería vaciable

**H:** Posición del equipo: H = horizontal, V = vertical

**I:** Tiro: I = inducido,  
F = forzado

**690:** Velocidad de rotación (rpm)

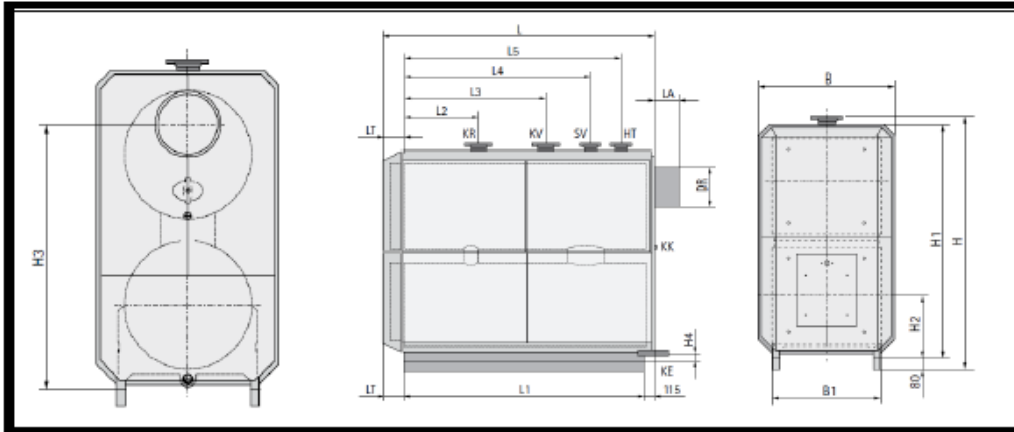
**A8B:** tipo de motorización: A9A / A9B / A9C / A9D = motores AC Ø 910 mm (trifásicos 400 V/50 Hz),  
A8A / A8B / A8C = motores AC Ø 800 mm (trifásicos 400 V/50 Hz),  
B9A / B9B / B9C = motores AC Ø 910 mm (otras tensiones),  
B8A / B8B / B8C / B8D = motores AC Ø 800 mm (otras tensiones),  
E9A / E9B = motores EC Ø 910 mm,  
E8A / E8B / E8C = motores EC Ø 800 mm,  
X9A / X8A = motores ATEX,  
M8 = una etapa con motores EC ventiladores Ø 800 mm  
M9 = una etapa con motores EC ventiladores Ø 910 mm

**12A1:** Tipo de aleteado: 09A1 = Tubo Ø 9.52 mm  
12A1 = Tubo Ø 12.7 mm  
16B2 = Tubo Ø 16/15.87 mm

Ficha Técnica · **EUROTWIN – 1250**

<b>N/Ref. Gas Natural: 8908090</b>			
<b>Denominación:</b>	Eurotwin - 1250	<b>Tipo:</b>	Caldera de Pie, Baja temperatura, Solo Calefacción
<b>Potencia:</b>	1250 KW	<b>Combustible:</b>	Gas Natural - Propano
<b>Homologación:</b>	CE 0085BM7031		
<b>Descripción:</b>			
Caldera de acero presurizada a gas/gasóleo de baja temperatura			
Posibilidad de trabajar hasta con 4 calderas en secuencia			
Anchura reducida para facilitar paso por puertas 860 mm			
Posibilidad de trabajar hasta con un $\Delta T^*$ de 50 °C			
Caldera con 2 impulsiones a diferentes temperaturas			
<b>Datos técnicos</b>			
Rango de potencia nominal a 80°C/60°C		KW	1000 - 1250
Rango de Carga térmica nominal		KW	1075 - 1344
Carga térmica min (40%)		KW	532
Caudal de combustible gas natural LL (10,5%CO <sub>2</sub> )		m <sup>3</sup> /h	121,5 – 152,2
Caudal de combustible gas natural E (10,5%CO <sub>2</sub> )		m <sup>3</sup> /h	103,9 – 129,9
Caudal de combustible gasóleo de calefacción EL (13,5%CO <sub>2</sub> )		Kg/h	90,4 – 112,9
Volumen de humos		m <sup>3</sup>	1,31
Perdida de carga circuito de humos		mbar	7,5
Caudal másico de humos rango de carga térmica nominal (con gas E)		Kg/h	1543 – 1929
Caudal másico de humos carga térmica mínima (40%)		Kg/h	763
Temperatura de humos		°C	150 - 180
Volumen de agua		Ltr.	950
Perdidas de carga en circuito de agua de calefacción ( $\Delta t=20K$ )		mbar	9
Temperatura máxima de impulsión		°C	110
Presión máxima de trabajo		bar	6
<b>Rendimientos</b>			
Rendimiento $\eta_{100}$		%	93,0
Rendimiento $\eta_{30}$		%	94,0





**Dimensiones y Pesos**

	Aprox. mm	
L	mm	2820
B	mm	1060
H	mm	2065
L1	mm	2410
L2	mm	550
L3	mm	1550
L4	mm	1910
L5	mm	2275
LT	mm	242
LA	mm	113
B1	mm	860
H1	mm	1920
H2	mm	505
H3	mm	1610
H4	mm	55
Peso con agua	Aprox. Kg	3292
Peso de suministro	Aprox. Kg	2342
<b>Conexiones</b>		
Impulsión / Retorno	DN <sup>1)</sup>	150
Impulsión alta Temperatura	DN <sup>1)</sup>	100
Válvula de Seguridad	DN <sup>2)</sup>	80
Condensados	R <sup>3)</sup>	3/4"
Vaciado	R <sup>3)</sup>	1 1/4"
Salida de Gases	Ø mm	400

1) PN 6 ; 2) PN 16 ; 3) Rosca exterior cónica según DIN 2999; 4) Rango de valores a potencia nominal  
 KV: Impulsión de caldera ; KR: Retorno Caldera  
 HT: Impulsión de alta temperatura; SV: Impulsión de seguridad (válvula de seguridad)  
 KE: Vaciado; DR: Salida de humos; KK: Purga de condensados



## Presupuesto

Nombre de referencia	Descripción	ud s.	Coste unitario €/ud	Coste Total €
Fancoil	Fancoil modelo 42EP Idrofan carrier	30	2.240,00 €	67.200,00 €
UTAS planta 2	UTA 39CP-C Carrier+ filtros zona boxes y quirífano	7	30.000,00 €	210.000,00 €
UTAS planta baja	UTA 39CP-C Carrier	3	27.500,00 €	82.500,00 €
Caldera	Eurotwin-1250 Wolf	1	18.625,00 €	18.625,00 €
Equipo de frío	Grupo frigorífico 09PE Carrier	1	33.545,00 €	
Conductos	Conductos de varios tamaños hechos en Acero Galvanizado de la marca CIMAVÉR y aislamiento necesario para recubrirlos			30.000,00 €
Tuberías	Tuberías de varios tamaños hechas en acero negro con aislamiento negro			43.000,00 €
Bombas	Bombas de Bomba Superficie Horizontal IDEAL 5.5HP SIL 80X55T	8	2.078,95 €	16.631,60 €
Rejillas	Rejillas climatización marca Torx modelo TRSR-R	87	30,00 €	2.610,00 €
Difusores	Difusores cónicos modelo DCL tamaño 315 marca koolair	87	80,00 €	6.960,00 €
			Precio TOTAL	477.526,60 €

## Bibliografía

- [1] Manual de aire acondicionado de Carrier
- [2] Código Técnico de edificación
- [3] Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios
- [4] UNE100713 sobre instalaciones y acondicionamiento de aires acondicionados en hospitales.
- [5] Catálogo marca Carrier.
- [6] Catálogo marca Torx.
- [7] Catálogo marca Koolair.
- [8] Catálogo marca Cimaver.
- [9] Catálogo marca Ideal.
- [10] Catálogo marca Wolf.