



## 1. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

Con objeto de satisfacer las necesidades climáticas del edificio objeto de este proyecto, el edificio en cuestión se ha dividido en las siguientes zonas térmicas:

Sistema/Zona	Superficie	Altura	Volumen	Uso
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )	
Climatizadoras Salas Exposiciones	-	-	-	-
Sala Exposiciones Cota +/- 0,00	1.427,70	3,5	4.996,90	Exposiciones (salas de)
Sala Exposiciones Cota 3,64	8.929,20	9	80.362,80	Exposiciones (salas de)
Salas Exposiciones Cota 7,86	1.169,50	3,5	4.093,20	Exposiciones (salas de)
Vestíbulo Cota +/-0,00	242,1	3	726,3	Vestíbulos
Taquillas, Botiquin y Control de acceso	71,9	3	215,7	Oficinas
Vestíbulo General	452,1	3	1.356,30	Vestíbulos
Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	-	-	-	-
Self Service	460,1	3	1.380,30	Comedores
Cocina	71,1	3	213,3	Cocina
Climatizadora Salas de Conferencias y Aseos Cota 4,92	-	-	-	-
Pasillos	98,1	3	294,3	Pasillos
Salas de Conferencias	215,1	3	645,3	Aulas (sin fumadores)
Climatizadoras Salón de Actos	-	-	-	-



Salón de Actos	461	6	2.766,00	Auditorios, salones de actos, teatros, cines, salas de conferencia,...
Camerinos	33,1	3	99,3	Vestuarios
Climatizadora Restaurante Cota 7,68	-	-	-	-
Restaurante	370,1	3	1.110,30	Comedores
Climatizadoras Administración	-	-	-	-
Zona Administrativa	811,2	3	2.433,60	Oficinas
Climatizadora Bar Cota 0,00	-	-	-	-
Bar - Barra	142	3	426	Cafeterías



## 1.2. OCUPACIÓN Y NIVELES DE VENTILACIÓN

La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla. Se ha supuesto, además un funcionamiento continuo de las instalaciones con horario comercial (8-18h).

Los niveles de ocupación de cada zona son los descritos en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Actividad	Nº pers.	m <sup>2</sup> por pers.	Cs	CI	Horario de Funcionamiento
				(w)	(w)	
Climatizadoras Salas Exposiciones	-	-	-	-	-	-
Sala Exposiciones Cota +/- 0,00	Ocupación TÍPICA	475	3	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala Exposiciones Cota 3,64	Ocupación TÍPICA	2976	3	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Salas Exposiciones Cota 7,86	Ocupación TÍPICA	389	3	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Vestíbulo Cota +/-0,00	Ocupación TÍPICA	172	1,4	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Taquillas, Botiquín y Control de acceso	Oficinas	7	10,3	60	40	Funcionamiento continuo 8-18h
Vestíbulo General	Ocupación TÍPICA	322	1,4	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	-	-	-	-	-	-
Self Service	Ocupación TÍPICA	353	1,3	71	91	Funcionamiento continuo 8-18h
Cocina	Ocupación TÍPICA	14	5,1	98	129	Funcionamiento continuo 8-18h
Climatizadora Salas de Conferencias y Aseos Cota 4,92	-	-	-	-	-	-
Pasillos	Ocupación TÍPICA	10	9,8	89	121	Funcionamiento continuo 8-18h
Salas de Conferencias	Ocupación TÍPICA	120	1,8	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h



Climatizadoras Salón de Actos		-	-	-	-	-	-
	Salón de Actos	Auditorios, salones de actos, teatros, cines, salas de conferencia,	600	0,8	60	40	Funcionamiento continuo 8-18h
	Camerinos	Ocupación TÍPICA	5	6,6	142	283	Funcionamiento continuo 8-18h
Climatizadora Restaurante Cota 7,68		-	-	-	-	-	-
	Restaurante	Ocupación TÍPICA	284	1,3	71	91	Funcionamiento continuo 8-18h
Climatizadoras Administración		-	-	-	-	-	-
	Zona Administrativa	Ocupación TÍPICA	108	7,5	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Climatizadora Bar Cota 0,00		-	-	-	-	-	-
	Bar - Barra	Ocupación TÍPICA	120	1,2	71	91	Funcionamiento continuo 8-18h

Cs: Calor sensible en w aportado por persona a una temperatura ambiente de 25°C.

Cl: Calor latente en w aportado por persona a una temperatura ambiente de 25°C.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la *Tabla 2 de la norma UNE 100011*.

Los niveles de ventilación mínimos correspondientes a cada zona son los que aparecen en la siguiente tabla:

Sistema/Zona		Caudal de aire exterior			
		Por persona (l/s)	Por	Valor elegido	Renov.
			m²	(m³/h)	(1/h)
			(l/s)		
Climatizadoras Salas Exposiciones		-	-	-	-
	Sala Exposiciones Cota +/- 0,00	8	4	20.558,90	4,1



Sala Exposiciones Cota 3,64	8	4	128.580,50	1,6
Salas Exposiciones Cota 7,86	8	4	16.840,80	4,1
Vestíbulo Cota +/-0,00	10	15	13.073,40	18
Taquillas, Botiquín y Control de acceso	10	1	324	1,5
Vestíbulo General	10	15	24.413,40	18
Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	-	-	-	-
Self Service	10	6	12.708,00	9,2
Cocina	8	2	511,9	2,4
Climatizadora Salas de Conferencias y Aseos Cota 4,92	-	-	-	-
Pasillos	-	-	1	0
Salas de Conferencias	8	-	12.384,00	19,2
Climatizadoras Salón de Actos	-	-	-	-
Salón de Actos	12	-	26.553,60	19,2
Camerinos	10	2,5	297,9	3
Climatizadora Restaurante Cota 7,68	-	-	-	-
Restaurante	10	6	10.224,00	9,2
Climatizadoras Administración	-	-	-	-
Zona Administrativa	10	1	3.888,00	1,6
Climatizadora Bar Cota 0,00	-	-	-	-
Bar	15	15	7.668,00	18



### 1.3. CONDICIONES EXTERIORES DEL PROYECTO

Las condiciones exteriores se determinarán en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrá en cuenta las indicaciones de la *norma UNE 100.014*.

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidentes a considerar serán las correspondientes a los siguientes niveles:

- Nivel del 1% para hospitales, clínicas, salas de ordenadores y cualquier otro espacio que el técnico considere necesario.
- Nivel del 2,5% para edificios y espacios que sean de especial consideración
- Nivel del 5% como condiciones generales de diseño para cualquier tipo de espacio climatizado

De acuerdo con lo anterior se ha tomado como criterio de diseño un nivel de 5%.

Se han tomado como condiciones de diseño las correspondientes a Sevilla (zona aeropuerto).

- Latitud..... 37°25'N
- Altitud sobre el nivel del mar..... 20 m
- Temperatura seca extrema régimen calefacción..... 1.9°C
- Nivel de percentil..... 5%



- Grados-día..... 482
- Temperatura seca régimen de refrigeración..... 35.5°C
- Temperatura húmeda régimen de refrigeración..... 22.0°C
- Nivel de percentil..... 5%
- Oscilación máxima diaria de temperatura de verano..... 15.7
- Orientación viento dominante..... SO
- Velocidad viento dominante..... 5.6 m/s



## 1.4. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad de las personas y su grado de vestimenta, estando comprendidas, para el caso que nos ocupa, entre los siguientes límites.

- Temperatura seca verano..... 25°C
- Temperatura seca invierno..... 21°C
- Humedad relativa verano..... 55.3%
- Temperatura húmeda verano..... 18.8°C
- Tolerancia sobre temperaturas..... 5 %
- Tolerancia sobre humedades..... 5 %





## 1.5. MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

El método de cálculo utilizado TFM (método de la función de transferencia) corresponde al descrito por ASHRAE en su publicación HVAC Fundamentals de 1988.

### 1.5.1. Ganancias Térmicas Instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo, para cada mes y cada hora, de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

#### 1.5.1.1. Ganancia Solar a Través del Cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \cdot A \cdot SHGF \cdot \eta$$

Siendo:

$$SHGF = GS_d + Ins \cdot GS_r$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)

$A$  == Área de la superficie acristalada (m<sup>2</sup>)

$CS$  == Coeficiente de sombreado

$n$  == N° de unidades de ventanas del mismo tipo



$SHGF$	==	Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
$GSt$	==	Ganancia solar por radiación directa (vatios/m <sup>2</sup> )
$GSd$	==	Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m <sup>2</sup> )
$Ins$	==	Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

### 1.5.1.2. Transmisión Paredes y Techo

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \left[ \sum_{n=0} b_n (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \cdot \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	==	Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
$A$	==	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$T_{sa,t-n\Delta}$	==	Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
$\Delta$	==	Incremento de tiempos igual a 1 hora.
$t_{ai}$	==	Temperatura del espacio interior supuesta constante
$b_n, c_n$ y $d_n$	==	Coefficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \frac{I_t}{h_0} - \varepsilon \frac{\Delta R}{h_0} \cos(90 - \beta)$$



Donde:

$T_{sa}$	==	Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)
$T_{ec}$	==	Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)
$I_t$	==	Radiación solar incidente en la superficie (w/m <sup>2</sup> )
$h_o$	==	Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m <sup>2</sup> °C)
$\alpha$	==	Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)
$\beta$	==	Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).
$\varepsilon$	==	Emitancia hemisférica de la superficie.
$\Delta R$	==	Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m <sup>2</sup> )

### 1.5.1.3. Transmisión excepto Paredes y Techo

#### a) Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \cdot A \cdot (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	==	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$K$	==	Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
$A$	==	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$t_l$	==	Temperatura del local contiguo (°C)
$t_{ai}$	==	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

**b) Acristalamientos al exterior**

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \cdot A \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	==	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$K$	==	Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
$A$	==	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$t_{ec}$	==	Temperatura exterior corregida (°C)
$t_{ai}$	==	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

**c) Puertas al exterior**

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \cdot A \cdot (t_l - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	==	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$K$	==	Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m <sup>2</sup> ·°C)
$A$	==	Área de la superficie interior (m <sup>2</sup> )
$t_{ai}$	==	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
$t_l$	==	Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C) Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)



#### 1.5.1.4. Calor Interno

##### a) Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  == Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad

$n$  == Número de ocupantes

$Fd_t$  == Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_l \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$  == Ganancia de calor latente en el instante t (w)

$Q_l$  == Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad

$n$  == Número de ocupantes

$Fd_t$  == Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

##### b) Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.



$$Q_{GAN,t} = Q_s \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  == Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

$n$  == Número de luminarias.

$Fdt$  == Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

### c) Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  == Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

$n$  == Número de aparatos.

$Fdt$  == Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

### d) Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.



$$Q_{GAN,t} = Q_s \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  == Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

$n$  == Número de aparatos.

$Fd_t$  == Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_l \cdot n \cdot 0.01 \cdot Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANl,t}$  == Ganancia de calor latente en el instante t (w)

$Q_l$  == Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo

$n$  == Número de aparatos

$Fd_t$  == Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

#### 1.5.1.5. Aire Exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0.34 \cdot f_a \cdot V_{aes} \cdot 0.01 \cdot Fd_t \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$f_a$  == Coeficiente corrector por altitud geográfica.



$V_{ae}$	==	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h).
$t_{ec}$	==	Temperatura seca exterior corregida (°C).
$t_{ai}$	==	Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)
$F_{dt}$	==	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GAN,t} = 0.83 \cdot f_a \cdot V_{aes} \cdot 0.01 \cdot F_{dt} \cdot (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$	==	Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
$f_a$	==	Coefficiente corrector por altitud geográfica.
$V_{ae}$	==	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h).
$X_{ec}$	==	Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
$X_{ai}$	==	Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
$F_{dt}$	==	Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)





### 1.5.2. Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \cdot Q_{GAN,t} + v_1 \cdot Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \cdot Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \cdot Q_{REF,t-\Delta}$$

$Q_{REF,t}$  == Carga de refrigeración para el instante t (w)

$Q_{GAN,t}$  == Ganancia de calor en el instante t (w)

$\Delta$  == Incremento de tiempos igual a 1 hora.

$v_0, v_1$  y  $v_2$  == Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.

$w_1$  == Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.



### 1.5.3 Resumen de cargas térmicas del edificio

La siguiente tabla muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de las zonas:

Sistema/Zona	Carga Refrigeración Simultánea	Carga Refrigeración Máxima	Fecha para Máxima Individual	Carga Calefacción	Volumen Ventilación
	(kW)	(kW)		(kW)	(m <sup>3</sup> /h)
Climatizadoras Salas Exposiciones	1.920,30	-	Julio 16 horas	1.648,80	203.791
Sala Exposiciones Cota +/- 0,00	205,4	206,1	Agosto 16 horas	211,3	20.559
Sala Exposiciones Cota 3,64	1.292,00	1.292,00	Julio 16 horas	983,9	128.580
Salas Exposiciones Cota 7,86	162,3	162,4	Junio 16 horas	166,1	16.841
Vestíbulo Cota +/-0,00	89,5	89,7	Agosto 16 horas	105,9	13.073
Taquillas, Botiquin y Control de acceso	7,3	8,6	Septiembre 15 horas	9,2	324
Vestíbulo General	163,9	164,5	Agosto 16 horas	172,5	24.413
Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	138,6	-	Agosto 16 horas	22,2	13.220
Self Service	114	114	Agosto 16 horas	17,7	12.708
Cocina	24,6	24,7	Julio 18 horas	4,5	512
Climatizadora Salas de Conferencias y Aseos Cota 4,92	65,8	-	Agosto 16 horas	83	12.385
Pasillos	2,5	2,6	Julio 18 horas	2,1	1
Salas de Conferencias	63,3	63,3	Agosto 16 horas	80,9	12.384
Climatizadoras Salón de Actos	165,4	-	Agosto 16 horas	186	26.852
Salón de Actos	161,6	161,6	Agosto 16 horas	183,7	26.554
Camerinos	3,8	3,8	Agosto 16 horas	2,3	298



Climatizadora Restaurante Cota 7,68	90,7	-	Agosto 16 horas	73,7	10.224
Restaurante	90,7	90,7	Agosto 16 horas	73,7	10.224
Climatizadoras Administración	47	-	Julio 16 horas	38,3	3.888
Zona Administrativa	47	47	Julio 16 horas	38,3	3.888
Climatizadora Bar Cota 0,00	56,6	-	Agosto 14 horas	12,3	7.668

El detalle del cálculo de cargas térmicas se recoge en los apartados siguientes que contienen las tablas del cálculo de cargas térmicas para los diferentes sistemas, subsistemas y zonas en que se ha dividido el edificio.

Observamos que la carga máxima de refrigeración obtenida es mayor que la carga máxima de calefacción, esto es debido al método de cálculo utilizado, que supone las condiciones mas desfavorables para cada situación, no considerando el calor aportado por las personas ni por los equipos en el caso de calefacción y considerando que el local está lleno de asistentes y con todos los equipos funcionando en el caso de refrigeración.



## 1.6. MÉTODO DE CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. de las cuales reproducimos las más importantes:

- **Pérdidas de presión por fricción:**

$$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

y utilizando la ecuación de Blasius

$$f = 0,173 \cdot \alpha \cdot \text{Re}^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15° y 40°, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1000 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

$\Delta P_f$ : Pérdidas de presión por fricción en Pa.

$f$ : Factor de fricción (adimensional).

$\epsilon$ :: Rugosidad absoluta del material en mm.

$Dh$ : Diámetro hidráulico en m.



- v: Velocidad en m/s.
- Re: Número de Reynolds (adimensional).
- L: Longitud total en m.
- $\alpha$ : Factor que depende del material utilizado (adimensional).

- **Pérdidas de presión por singularidades:**

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

- $\Delta P_s$ : Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
- Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
- v: Velocidad en m/s.
- $\rho$ : Densidad del aire húmedo kg/m<sup>3</sup>.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

- **Métodos de dimensionamiento:** Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.



La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

Tanto el circuito de impulsión como el de retorno se han calculado usando el método de Recuperación estática.



## 1.7. CLIMATIZACIÓN SALAS DE EXPOSICIONES

A continuación se detalla el cálculo de las necesidades térmicas, características de selección de bombas de calor y frío, características de las baterías de calor y frío y características de los circuitos de agua caliente y fría del sistema denominado *sala de exposiciones*. Éste comprende la climatización de:

- Sala de exposiciones cota +/-0.00
- Vestíbulo cota +/- 0.00
- Taquillas, Botiquin y Control de acceso
- Sala Exposiciones Cota 3,64.
- Vestíbulo cota +/- 3.64.
- Sala Exposiciones Cota 7.86.

La notación usada en las hojas de carga de las distintas baterías es:

Ts: Temperatura seca interior (°C).  
Th: Temperatura húmeda interior (°C).  
Vol.: Volumen de la zona.  
Gsc: Ganancia solar cristal.  
Tpt: Transmisión paredes y techo.  
Tept: Transmisión excepto paredes y techo.

Tsi: Temperatura seca interior (°C).  
Vol.: Volumen de la zona.  
Tae: Transmisión ambiente exterior.  
Tol: Transmisión otros locales.

Cis: Calor interno sensible.  
Aes: Aire exterior sensible.  
Cil: Calor interno latente.  
Ael: Aire exterior latente.  
RSHF: Factor de calor sensible de la zona.  
C.Refr.: Cargas de refrigeración.

Ipv: Infiltraciones puertas y ventanas.  
Vae: Ventilación aire exterior.  
C.calef.: Cargas de calefacción.



### 1.7.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO INSTITUCION FERAL								
FECHA 16/03/07								
SISTEMA Climatizadoras Salas Exposiciones	ZONA Sala Exposiciones Cota +/-0,00		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio			
CONDICIONES			Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
Exteriores			34,9	22,0	32,2	11,2		
Interiores			25,0	18,7	55,3	11,0		
Diferencias			9,9	3,2	-23,2	0,3		
DESTINADA A Exposiciones (salas de)								
DIMENSIONE S 1.427,7 m² x 3,5 m								
VOLUMEN 4.996,9 m³								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S		MEXA03	S	208,3	0,52	39,4	990	890
Puerta acceso S		PEAP52	S	11,7	5,50	40,9	1.025	962
Puerta acceso S		PEAP52	S	11,7	5,50	40,9	1.025	962
								2.956
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	84,8		2,49	32,1	1.498	1.201
Cerramiento interior 2		TAB007	169,2		2,49	32,1	2.989	2.397
Cerramiento interior 3		TAB007	84,8		2,49	32,1	1.498	1.201
Puerta interior 1		PIMP21	11,8		4,55	32,1	381	306
Puerta interior 2		PIMP21	11,8		4,55	32,1	381	306
Solera 1		SOLEJM	1.427,7		3,73	25,0	0	0
								5.681
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
475 Ocupantes			89,0	475	100	42.275	32.714	
21 w/m² Alumbrado AL-i/1w			1.427,7	21	100	29.982	26.603	
								62.283
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
20.558,9 m³/h Ventilación			20.559	34,9	100	69.110	69.110	
								69.110
TOTAL CALOR SENSIBLE								140.030 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
475 Ocupantes			121,0	475	100	57.475	57.475	
								60.349
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
20.558,9 m³/h Ventilación			20.559	11,2	100	4.987	4.987	
								4.987
TOTAL CALOR LATENTE								65.336 w
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								205.366 w





Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,540 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 144 w/m <sup>2</sup>	
---	--



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA						
PROYECTO	INSTITUCION FERAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO						
ZONA	Sala Exposiciones Cota +/-0,00	Ts	Exterior	Interior	Diferencia			
DESTINADA A	Exposiciones (salas de)	(°C)	1,9	21,0	19,1			
DIMENSIONE S	1.427,7 m² x 3,5 m	VOLUMEN	4.996,9 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada S		MEXA03	S	1,000	208,3	0,52	1,9	2.081
Puerta acceso S		PEAP52	S	1,000	11,7	5,50	1,9	1.229
Puerta acceso S		PEAP52	S	1,000	11,7	5,50	1,9	1.229
								4.539
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007			84,8	2,49	11,9	1.914
Cerramiento interior 2		TAB007			169,2	2,49	11,9	3.818
Cerramiento interior 3		TAB007			84,8	2,49	11,9	1.914
Puerta interior 1		PIMP21			11,8	4,55	11,9	487
Puerta interior 2		PIMP21			11,8	4,55	11,9	487
Solera 1		SOLEJM			1.427,7	2,87	6,9	57.732
								66.352
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS		REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Puerta acceso S		PEAP52	S	19,1	544,0	1,9	3.528	
Puerta acceso S		PEAP52	S	19,1	544,0	1,9	3.528	
								7.056
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
20.558,9 m³/h Ventilación					20.559	1,9	133.334	
								133.334
SUPLEMENTOS								
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%
Otros suplementos								0,0%
Coeficiente total de mayoración								1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								211.280 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:								148 w/m²



EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO INSTITUCION FERAL								
FECHA 16/03/07								
SISTEMA Climatizadoras Salas Exposiciones	ZONA Vestíbulo Cota +/-0,00		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio			
CONDICIONES			Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
Exteriores			34,9	22,0	32,2	11,2		
Interiores			25,0	18,7	55,3	11,0		
Diferencias			9,9	3,2	-23,2	0,3		
DESTINADA A Vestíbulos								
DIMENSIONE S 242,1 m² x 3,0 m								
VOLUMEN 726,3 m³								
GANANCIA SOLAR CRISTAL		REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VPCL01	S	9,0	0,83	1	582	737
Ventana E		VPCL01	E	3,9	0,83	1	229	482
								1.280
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Puerta acceso E		PEAP52	E	3,4	5,50	40,2	284	289
Puerta acceso E		PEAP52	E	3,4	5,50	40,2	284	289
Puerta acceso E		PEAP52	E	3,4	5,50	40,2	284	289
Puerta acceso E		PEAP52	E	3,4	5,50	40,2	284	289
Fachada E		MEXA03	E	38,7	0,52	38,9	300	266
Fachada S		MEXA03	S	17,8	0,52	39,4	85	76
Fachada S		MEXA03	S	15,6	0,52	39,4	74	67
								1.641
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VPCL01	9,0		3,34	34,9	291	232
Ventana E		VPCL01	3,9		3,34	34,9	126	100
Solera 1		SOLEJM	242,1		3,73	25,0	0	0
Cerramiento interior 1		TAB007	118,8		2,49	32,1	2.099	1.683
Cerramiento interior 2		TAB007	22,1		2,49	32,1	390	313
								2.444
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
172 Ocupantes			89,0	172	100	15.308	11.846	
12 w/m² Alumbrado AL-i/1w			242,1	12	100	2.905	2.578	
								15.145
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
13.073,4 m³/h Ventilación			13.073	34,9	100	43.947	43.947	
								43.947
TOTAL CALOR SENSIBLE								64.458 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
172 Ocupantes			121,0	172	100	20.812	20.812	
								21.853
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
13.073,4 m³/h Ventilación			13.073	11,2	100	3.172	3.172	
								3.172



<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>		<b>25.024 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>		<b>89.482 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,484 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 370 w/m <sup>2</sup>		



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA						
PROYECTO	INSTITUCION FERAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO						
ZONA	Vestíbulo Cota +/-0,00	Ts		Exterior		Interior		Diferencia
DESTINADA A	Vestíbulos	(°C)		1,9		21,0		19,1
DIMENSIONE S	242,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN		726,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana S		VPCL01	S	1,000	9,0	3,34	1,9	574
Ventana E		VPCL01	E	1,125	3,9	3,34	1,9	280
Puerta acceso E		PEAP52	E	1,125	3,4	5,50	1,9	402
Puerta acceso E		PEAP52	E	1,125	3,4	5,50	1,9	402
Puerta acceso E		PEAP52	E	1,125	3,4	5,50	1,9	402
Puerta acceso E		PEAP52	E	1,125	3,4	5,50	1,9	402
Fachada E		MEXA03	E	1,125	38,7	0,52	1,9	435
Fachada S		MEXA03	S	1,000	17,8	0,52	1,9	178
Fachada S		MEXA03	S	1,000	15,6	0,52	1,9	156
3.230								
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Solera 1		SOLEJM			242,1	2,87	6,9	9.790
Cerramiento interior 1		TAB007			118,8	2,49	11,9	2.681
Cerramiento interior 2		TAB007			22,1	2,49	11,9	499
12.969								
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS		REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Ventana S		VPCL01	S	19,1	154,5	1,9	1.002	
Ventana E		VPCL01	E	15,3	57,7	1,9	374	
Puerta acceso E		PEAP52	E	15,3	136,2	1,9	883	
Puerta acceso E		PEAP52	E	15,3	136,2	1,9	883	
Puerta acceso E		PEAP52	E	15,3	136,2	1,9	883	
Puerta acceso E		PEAP52	E	15,3	136,2	1,9	883	
4.910								
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
13.073,4 m³/h Ventilación					13.073	1,9	84.787	
84.787								
SUPLEMENTOS								
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%
Otros suplementos								0,0%
Coeficiente total de mayoración								1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							105.896 w	
Carga de calefacción por unidad de superficie:								437 w/m²



EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO INSTITUCION FERAL								
FECHA 16/03/07								
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio					
ZONA	Taquillas, Botiquin y Control de acceso	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2		
DIMENSIONE S	71,9 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0		
VOLUMEN	215,7 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3		
GANANCIA SOLAR CRISTAL		REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VADS51	S	13,0	0,89	1	1.019	1.290
								1.354
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S		MEXA03	S	44,1	0,52	39,4	210	189
								198
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VADS51	13,0		3,70	34,9	476	379
Cerramiento interior 1		TAB007	92,1		2,49	32,1	1.627	1.305
Puerta interior 1		PIMP20	2,0		2,13	32,1	30	24
Puerta interior 1		PIMP20	2,0		2,13	32,1	30	24
Puerta interior 1		PIMP20	2,0		2,13	32,1	30	24
Puerta interior 1		PIMP20	2,0		2,13	32,1	30	24
Puerta interior 1		PIMP20	2,0		2,13	32,1	30	24
Solera 1		SOLEJM	71,9		3,73	25,0	0	0
								1.896
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
7 Ocupantes			60,0	7	100	420	325	
30 w/m² Alumbrado AL-i/1w			71,9	30	100	2.157	1.914	
								2.351
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
324,0 m³/h Ventilación			324	34,9	100	1.089	1.089	
								1.089
TOTAL CALOR SENSIBLE								6.887 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
7 Ocupantes			40,0	7	100	280	280	
								294
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
324,0 m³/h Ventilación			324	11,2	100	79	79	
								79
TOTAL CALOR LATENTE								373 w



<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>		<b>7.260 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,952		
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %		
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 101 w/m <sup>2</sup>		



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Taquillas, Botiquin y Control de acceso	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Oficinas	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONE S	71,9 m² x 3,0 m	VOLUMEN 215,7 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana S	VADS51	S	1,000	13,0	3,70	1,9	919
Fachada S	MEXA03	S	1,000	44,1	0,52	1,9	441
							1.359
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			92,1	2,49	11,9	2.078
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	11,9	39
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	11,9	39
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	11,9	39
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	11,9	39
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	11,9	39
Solera 1	SOLEJM			71,9	2,87	6,9	2.907
							5.179
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Ventana S	VADS51	S	19,1	88,3	1,9	573	
							573
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
324,0 m³/h Ventilación				324	1,9	2.101	
							2.101
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						9.212 w	
Carga de calefacción por unidad de superficie:							128 w/m²





EXPEDIENTE	PFC	<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)</b>					
PROYECTO	INSTITUCION Ferial						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio				
ZONA	Sala Exposiciones Cota 3,64	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Exposiciones (salas de)	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONE S	8.929,2 m <sup>2</sup> x 9,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	80.362,8 m <sup>3</sup>	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m <sup>2</sup> )	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VPCL01	S	37,2	0,83	1	2.407	3.047
Ventana S	VPCL01	S	80,3	0,83	1	5.195	6.577
							10.105
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m <sup>2</sup> )	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada N	MEXA03	N	875,6	0,52	39,3	2.698	2.576
Fachada E	MEXA03	E	651,5	0,52	38,9	5.053	4.477
Fachada E	MEXA03	E	96,7	0,52	38,9	750	665
Fachada O	MEXA03	O	791,9	0,52	65,6	2.867	3.035
Fachada S	MEXA03	S	223,5	0,52	39,4	1.063	955
Puerta acceso N	PEAP50	N	8,5	5,88	34,9	495	394
Puerta acceso N	PEAP50	N	8,5	5,88	34,9	495	394
Puerta acceso E	PEAP50	E	8,4	5,88	40,2	750	762
Puerta acceso N	PEAP50	N	8,5	5,88	34,9	495	394
Puerta acceso O	PEAP52	O	5,2	5,50	75,8	1.453	1.123
Puerta acceso O	PEAP52	O	5,2	5,50	75,8	1.453	1.123
Puerta acceso O	PEAP52	O	5,2	5,50	75,8	1.453	1.123
Puerta acceso O	PEAP50	O	8,4	5,88	75,8	2.510	1.940
Puerta acceso O	PEAP50	O	8,4	5,88	75,8	2.510	1.940
Cubierta 1	CINV01	H	8.929,2	0,41	59,7	54.642	55.852
							80.592
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.		Sup. (m <sup>2</sup> )	K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VPCL01		37,2	3,34	34,9	1.202	958
Ventana S	VPCL01		80,3	3,34	34,9	2.595	2.068
Cerramiento interior 1	TAB007		246,5	2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 2	TAB007		240,5	2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1	PIVC01		3,7	4,50	25,0	0	0
Puerta interior 2	PIVC01		3,7	4,50	25,0	0	0
Puerta interior 3	PIVC01		3,7	4,50	25,0	0	0
Puerta interior 4	PIVC01		3,5	4,50	25,0	0	0
Puerta interior 5	PIVC01		3,5	4,50	25,0	0	0
							3.177
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)		
2976 Ocupantes	89,0	2976	100	264.864	204.961		
17 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w	8.929,2	17	100	151.796	134.689		
							356.633
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)		
128.580,5 m <sup>3</sup> /h Ventilación	128.580	34,9	100	432.232	432.232		
							432.232



<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>					<b>882.740 w</b>
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>	<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (w)</b>	<b>Carga Refr. (w)</b>
2976 Ocupantes	121,0	2976	100	360.096	360.096
					<b>378.101</b>
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>	<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (w)</b>	<b>Carga Refr. (w)</b>
128.580,5 m <sup>3</sup> /h Ventilación	128.580	11,2	100	31.193	31.193
					<b>31.193</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>409.294 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>1.292.034 W</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,544 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 145 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Sala Exposiciones Cota 3,64	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Exposiciones (salas de)	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONE S	8.929,2 m² x 9,0 m	VOLUMEN 80.362,8 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada N	MEXA03	N	1,175	875,6	0,52	1,9	10.277
Fachada E	MEXA03	E	1,125	651,5	0,52	1,9	7.322
Fachada E	MEXA03	E	1,125	96,7	0,52	1,9	1.087
Fachada O	MEXA03	O	1,075	791,9	0,52	1,9	8.504
Ventana S	VPCL01	S	1,000	37,2	3,34	1,9	2.373
Fachada S	MEXA03	S	1,000	223,5	0,52	1,9	2.233
Ventana S	VPCL01	S	1,000	80,3	3,34	1,9	5.123
Puerta acceso N	PEAP50	N	1,175	8,5	5,88	1,9	1.122
Puerta acceso N	PEAP50	N	1,175	8,5	5,88	1,9	1.122
Puerta acceso E	PEAP50	E	1,125	8,4	5,88	1,9	1.061
Puerta acceso N	PEAP50	N	1,175	8,5	5,88	1,9	1.122
Puerta acceso O	PEAP52	O	1,075	5,2	5,50	1,9	587
Puerta acceso O	PEAP52	O	1,075	5,2	5,50	1,9	587
Puerta acceso O	PEAP52	O	1,075	5,2	5,50	1,9	587
Puerta acceso O	PEAP50	O	1,075	8,4	5,88	1,9	1.014
Puerta acceso O	PEAP50	O	1,075	8,4	5,88	1,9	1.014
Cubierta 1	CINV01	H	1,000	8.929,2	0,43	1,9	73.165
							118.299
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			246,5	2,49	21,0	0
Cerramiento interior 2	TAB007			240,5	2,49	21,0	0
Puerta interior 1	PIVC01			3,7	4,50	21,0	0
Puerta interior 2	PIVC01			3,7	4,50	21,0	0
Puerta interior 3	PIVC01			3,7	4,50	21,0	0
Puerta interior 4	PIVC01			3,5	4,50	21,0	0
Puerta interior 5	PIVC01			3,5	4,50	21,0	0
							0
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Ventana S	VPCL01	S	19,1	638,6	1,9	4.142	
Ventana S	VPCL01	S	19,1	1.378,5	1,9	8.940	
Puerta acceso N	PEAP50	N	15,3	340,6	1,9	2.209	
Puerta acceso N	PEAP50	N	15,3	340,6	1,9	2.209	
Puerta acceso E	PEAP50	E	15,3	336,6	1,9	2.183	
Puerta acceso N	PEAP50	N	15,3	340,6	1,9	2.209	
Puerta acceso O	PEAP52	O	19,1	241,8	1,9	1.568	
Puerta acceso O	PEAP52	O	19,1	241,8	1,9	1.568	
Puerta acceso O	PEAP52	O	19,1	241,8	1,9	1.568	
Puerta acceso O	PEAP50	O	19,1	390,5	1,9	2.533	
Puerta acceso O	PEAP50	O	19,1	390,5	1,9	2.533	
							31.660
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
128.580,5 m³/h Ventilación				128.580	1,9	833.903	
							833.903



<b><i>SUPLEMENTOS</i></b>	
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)	0,0%
Otros suplementos	0,0%
<b>Coficiente total de mayoración</b>	<b>1,000</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>	<b>983.862 w</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:	110 w/m <sup>2</sup>



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio					
ZONA	Vestíbulo General	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
DESTINADA A	Vestíbulos	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2		
DIMENSIONE S	452,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0		
VOLUMEN	1.356,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3		
GANANCIA SOLAR CRISTAL		REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VADS51	S	4,4	0,89	1	345	436
Ventana S		VADS51	S	4,4	0,89	1	345	436
Ventana S		VADS51	S	4,4	0,89	1	345	436
								1.375
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada N		MEXA03	N	49,0	0,52	39,3	151	144
Fachada S		MEXA03	S	30,2	0,52	39,4	144	129
Puerta acceso N		PEAP52	N	5,3	5,50	34,9	289	230
Puerta acceso N		PEAP52	N	5,3	5,50	34,9	289	230
Puerta acceso N		PEAP52	N	5,3	5,50	34,9	289	230
								1.011
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S		VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana S		VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana S		VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Cerramiento interior 1		TAB007	82,0		2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 2		TAB007	171,9		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	3,4		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	3,4		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	3,4		4,50	25,0	0	0
Forjado interior 1		FOREX1	452,1		0,69	34,9	3.102	2.471
								2.999
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
322 Ocupantes			89,0	322	100	28.658	22.177	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w			452,1	15	100	6.781	6.017	
								29.604
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
24.413,4 m³/h Ventilación			24.413	34,9	100	82.067	82.067	
								82.067
TOTAL CALOR SENSIBLE								117.056 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
322 Ocupantes			121,0	322	100	38.962	38.962	
								40.910
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst.	Carga Refr. (w)	



				(w)	
24.413,4 m <sup>3</sup> /h Ventilación	24.413	11,2	100	5.923	5.923
					<b>5.923</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>46.833 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>163.888 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,461					
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %					
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 363 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Salas Exposiciones	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Vestíbulo General	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Vestíbulos	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONE S	452,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN 1.356,3 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Fachada N	MEXA03	N	1,175	49,0	0,52	1,9	575
Fachada S	MEXA03	S	1,000	30,2	0,52	1,9	302
Puerta acceso N	PEAP52	N	1,175	5,3	5,50	1,9	654
Puerta acceso N	PEAP52	N	1,175	5,3	5,50	1,9	654
Puerta acceso N	PEAP52	N	1,175	5,3	5,50	1,9	654
							3.772
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			82,0	2,49	21,0	0
Cerramiento interior 2	TAB007			171,9	2,49	21,0	0
Puerta interior 1	PIVC01			3,4	4,50	21,0	0
Puerta interior 1	PIVC01			3,4	4,50	21,0	0
Puerta interior 1	PIVC01			3,4	4,50	21,0	0
Forjado interior 1	FOREX1			452,1	0,66	1,9	5.673
							5.673
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Ventana S	VADS51	S	19,1	29,9	1,9	194	
Ventana S	VADS51	S	19,1	29,9	1,9	194	
Ventana S	VADS51	S	19,1	29,9	1,9	194	
Puerta acceso N	PEAP52	N	15,3	212,4	1,9	1.377	
Puerta acceso N	PEAP52	N	15,3	212,4	1,9	1.377	
Puerta acceso N	PEAP52	N	15,3	212,4	1,9	1.377	
							4.713
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR				Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
24.413,4 m³/h Ventilación				24.413	1,9	158.332	
							158.332
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN						172.491 w	
Carga de calefacción por unidad de superficie:						382 w/m²	



EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO INSTITUCION FERAL								
FECHA 16/03/07								
SISTEMA Climatizadoras Salas Exposiciones	ZONA Salas Exposiciones Cota 7,86	FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Julio				
DESTINADA A Exposiciones (salas de)		CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DIMENSIONE S 1.169,5 m² x 3,5 m		Exteriores		34,9	22,0	32,2	11,2	
VOLUMEN 4.093,2 m³		Interiores		25,0	18,7	55,3	11,0	
		Diferencias		9,9	3,2	-23,2	0,3	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cubierta 1		CINV01	H	1.169,5	0,41	59,7	7.157	7.315
								7.681
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	864,5		2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 2		TAB007	136,9		2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 3		TAB007	34,2		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	3,7		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 2		PIVC01	3,5		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 3		PIVC01	3,4		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 4		PIVC01	3,4		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 5		PIVC01	3,6		4,50	25,0	0	0
Solera 1		SOLEJM	1.169,5		3,73	25,0	0	0
								0
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
389 Ocupantes			89,0	389	100	34.621	26.791	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w			1.169,5	15	100	17.542	15.566	
								44.474
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
16.840,8 m³/h Ventilación			16.841	34,9	100	56.612	56.612	
								56.612
								108.767 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
389 Ocupantes			121,0	389	100	47.069	47.069	
								49.422
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
16.840,8 m³/h Ventilación			16.841	11,2	100	4.085	4.085	
								4.085
								53.508 w
								162.275 w
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,513 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 139 w/m²								





EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA							
PROYECTO INSTITUCION FERAL									
FECHA 16/03/07									
SISTEMA Climatizadoras Salas Exposiciones		CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO							
ZONA Salas Exposiciones Cota 7,86		Ts		Exterior		Interior		Diferencia	
DESTINADA A Exposiciones (salas de)		(°C)		1,9		21,0		19,1	
DIMENSIONE S 1.169,5 m² x 3,5 m		VOLUMEN		4.093,2 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)	
Cubierta 1		CINV01	H	1,000	1.169,5	0,43	1,9	9.583	
		9.583							
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)	
Cerramiento interior 1		TAB007			864,5	2,49	21,0	0	
Cerramiento interior 2		TAB007			136,9	2,49	21,0	0	
Cerramiento interior 3		TAB007			34,2	2,49	21,0	0	
Puerta interior 1		PIVC01			3,7	4,50	21,0	0	
Puerta interior 2		PIVC01			3,5	4,50	21,0	0	
Puerta interior 3		PIVC01			3,4	4,50	21,0	0	
Puerta interior 4		PIVC01			3,4	4,50	21,0	0	
Puerta interior 5		PIVC01			3,6	4,50	21,0	0	
Solera 1		SOLEJM			1.169,5	2,87	6,9	47.291	
		47.291							
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal		Tac	Carga Calef. (w)	
16.840,8 m³/h Ventilación					16.841		1,9	109.220	
		109.220							
SUPLEMENTOS									
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%	
Otros suplementos								0,0%	
Coeficiente total de mayoración								1,000	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								166.094 w	
Carga de calefacción por unidad de superficie:								142 w/m²	



## 1.7.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

CONDICIONES DE DISEÑO:

Estimado para las **16** hora solar del mes de **Julio**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

GANANCIAS DE CALOR:	Ts	Th	Area	Vol.	Gsc	Tpt	Tept	Cis	Aes	Cil	Ael	RSHF	C.refr.
	(°C)	(°C)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		(W)
Sala Exposiciones Cota +/-0,00	25	18,7	1.427,70	4.996,90	0	2.956	5.681	62.283	69.110	60.349	4.987	0,54	205.366
Sala Exposiciones Cota 3,64	25	18,7	8.929,20	80.362,80	10.105	80.592	3.177	356.633	432.232	378.101	31.193	0,544	1.292.034
Salas Exposiciones Cota 7,86	25	18,7	1.169,50	4.093,20	0	7.681	0	44.474	56.612	49.422	4.085	0,513	162.275
Vestíbulo Cota +/-0,00	25	18,7	242,1	726,3	1.280	1.641	2.444	15.145	43.947	21.853	3.172	0,484	89.482
Taquillas, Botiquin y Control de acceso	25	18,7	71,9	215,7	1.354	198	1.896	2.351	1.089	294	79	0,952	7.260
Vestíbulo General	25	18,7	452,1	1.356,30	1.375	1.011	2.999	29.604	82.067	40.910	5.923	0,461	163.888
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>			<b>12.292,50</b>	<b>91.751,30</b>	<b>14.114</b>	<b>94.080</b>	<b>16.197</b>	<b>510.489</b>	<b>685.058</b>	<b>550.929</b>	<b>49.438</b>	<b>0,535</b>	<b>1.920.305</b>
Factor de seguridad: 5%													
Caudal total de aire exterior: 203.791 m <sup>3</sup> /h													
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 156 w/m <sup>2</sup>													

**Hoja de carga para calefacción del sistema:****CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior: 1,9 °C

Días grado acumulados: 482

Orientación del viento dominante: SO

Velocidad del viento dominante: 5,6 m/s

<b>PÉRDIDAS DE CALOR:</b>	<b>Tsi</b>	<b>Area</b>	<b>Vol.</b>	<b>Tae</b>	<b>Tol</b>	<b>Ipv</b>	<b>Vae</b>	<b>C.calef</b>
	<b>(°C)</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>(m<sup>3</sup>)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>	<b>(W)</b>
Sala Exposiciones Cota +/-0,00	21	1.427,70	4.996,90	4.539,00	66.352	7.056	133.334	211.280
Sala Exposiciones Cota 3,64	21	8.929,20	80.362,80	118.299	0	31.660	833.903	983.862
Salas Exposiciones Cota 7,86	21	1.169,50	4.093,20	9.583	47.291	0	109.220	166.094
Vestíbulo Cota +/- 0,00	21	242,1	726,3	3.230	12.969	4.910	84.787	105.896
Taquillas, Botiquin y Control de acceso	21	71,9	215,7	1.359	5.179	573	2.101	9.212
Vestíbulo General	21	452,1	1.356,30	3.772	5.673	4.713	158.332	172.491
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>		<b>12.292,50</b>	<b>91.751,30</b>	<b>140.782</b>	<b>137.464</b>	<b>48.912</b>	<b>1.321.677</b>	<b>1.648.835</b>
Factor de seguridad: 0%								
Caudal total de aire exterior: 203.791 m <sup>3</sup> /h								
Carga de calefacción por unidad de superficie: 134 w/m <sup>2</sup>								



### 1.7.3. Selección de la potencia del generador

La potencia de los generadores se determina según la fórmula:

$$P = (P_e + P_t) \cdot f_i$$

Donde:

$P$  = Potencia del generador en vatios.

$P_e$  = Potencia instalada en los emisores en vatios.

$P_t$  = Pérdidas de calor por las tuberías en vatios. (2%)

$f_i$  = Aumento por inercia.

Así, la potencia total necesaria en los generadores es de:

- Refrigeración:  $P = (1.920.305 + 38.406) \cdot 1,00 = 1.958.711 \text{ w}$
- Calefacción:  $P = (1.648.835 + 32.977) \cdot 1,00 = 1.681.812 \text{ w}$



### 1.7.4. Cálculo de las bombas de circulación

El caudal que deben suministrar las bombas de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

$C_e$  = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

$\gamma$  = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm<sup>3</sup>

$\Delta t$  = Salto térmico en °C

$P$  = Potencia térmica en vatios

Con lo que se obtiene un caudal de:

- Refrigeración:  $Q = (0,86 \cdot 1.958711) / 5,0 = 336.898,3$  litros/hora
- Calefacción:  $Q = (0,86 \cdot 1.681.812) / 5,0 = 289.271,7$  litros/hora

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook y se limita la pérdida de carga por unidad de longitud de tubería a 40,0 mm.c.a./m .

Las pérdidas de carga en las baterías y válvulas se calculan por medio de los gráficos del fabricante.



En régimen de refrigeración, la mayor pérdida de carga se produce en el circuito del emisor **Climatizador 12** y es igual a 3,296 mca. La caída por accesorios se estima como un 20% (0.6592 m.c.a.). La caída de presión en este emisor es de 4,5 mca.

En régimen de calefacción, la mayor pérdida de carga se produce en el circuito del emisor **Climatizador 12** y es igual a 3,689 mca. La caída por accesorios se estima como un 20% (0.7378 m.c.a.). La caída de presión en este emisor es de 4,5 mca.

Por tanto, el circuito primario de refrigeración se resuelve con 4 grupos de 2 bombas cada uno, donde una está en reserva. El punto de funcionamiento de las bombas debe estar en torno a :

- Caudal= 84,25 m<sup>3</sup>/h
- Presión= 8,5 mca.

Así mismo, el circuito primario de calefacción se resuelve con 4 grupos de 2 bombas cada uno, donde una está en reserva. El punto de funcionamiento de las bombas debe estar en torno a:

- Caudal= 72,32 m<sup>3</sup>/h
- Presión= 9,0 mca.



### 1.7.4. Cálculo del depósito de expansión cerrado

Este procedimiento de cálculo se basa en la normativa *UNE- 100-155-88*: Cálculo de vasos de expansión.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot \alpha$$

Donde:

$V_u$  = Volumen o capacidad útil del depósito en litros.

$V$  = Volumen de agua total de la instalación en litros.

$\alpha$  = Coeficiente de dilatación del agua en %.

El volumen total de agua en la instalación es la suma del volumen el generador y emisores más la capacidad de las tuberías:

$$V_{\text{Total}} = V_{\text{Generador}} + V_{\text{Emisores}} + V_{\text{Tuberías}}$$

$$V_{\text{Total}} = 11,4 + 24,0 + 9.866,3 = 9.901,7 \text{ litros.}$$

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un volumen total de:

$$V = 9.901,7 \times 1,1 = 10.891,9 \text{ litros.}$$



Para una temperatura media de 47,5 °C y un porcentaje de glicol etilénico del 0% se tiene un incremento de volumen del 1,080%.

Por tanto el volumen útil del depósito deber ser de:

$$V_u = 10.891,9 \cdot 1,080 / 100 = 117,7 \text{ litros.}$$

El coeficiente de presión del gas relaciona la presión máxima de trabajo (PM) y la presión de llenado del gas (Pm), ambas como presiones absolutas:

$$C_p = PM / (PM - P_m)$$

Dado que la altura de la instalación sobre el vaso de expansión es de 0,0 m., la presión de llenado de la cámara de gas será:

$$P_m = 1,01325 \cdot 0,0 / 10 = 0,5 \text{ bar.}$$

Como mínimo se toma una presión de llenado de 0,5 bar. Por otra parte eligiendo una presión máxima de trabajo  $PM = 3,0$  bar se obtiene:

$$C_p = (3,0 + 1,01325) / (3,0 - 0,5) = 1,605$$

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

$$V_t = V_u \cdot C_p = 117,7 \cdot 1,605 = 188,9 \text{ litros}$$





Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

Capacidad total= 200,0 litros

Presión máxima de trabajo= 3,0 bar.

Presión de llenado= 0,5 bar.

Presión de tarado de la válvula de seguridad 3,0 bar.



### 1.7.5. Cálculo de las tuberías de recirculación de agua

El principio de cálculo es el siguiente:

1- Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

$C_e$  = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

$\gamma$  = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm<sup>3</sup>

$\Delta t$  = Salto térmico en °C

$P$  = Potencia térmica en vatios

Se tienen en cuenta los siguientes modos de funcionamiento:

- Refrigeración salto térmico -5,0°C y potencias individuales simultáneas.
- Calefacción salto térmico 5,0°C y potencias individuales máximas.

2- Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$



Donde:

$J$  = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

$D$  = Diámetro interior de la tubería, en m;

$V$  = Velocidad media del agua, en m/s;

$Q_r$  = Caudal por la rama en m<sup>3</sup>/s;

$k_a$  = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

$\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido, ( $1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C);

$g$  = Aceleración de la gravedad, 9,8 m/s<sup>2</sup>;

3- Determinación de los diámetros de tubería en base a admitir una pérdida de carga máxima por unidad de longitud de tubería igual a 40,0 mm.c.a./m .

4- Se tienen en cuenta las longitudes equivalentes a tubería recta de igual diámetro en los accesorios (tes, codos... ) y válvulas conectados entre tuberías, para calcular las pérdidas de carga que producen.

5- Cálculo de la pérdida de carga a provocar en cada válvula de equilibrado para obtener la distribución de caudales supuesta inicial.



### 1.7.6. Distribución de aire

Para la distribución de aire del sistema denominado *salas de exposiciones*, compuesto por las salas de exposiciones de las cotas +/- 0.00, 3.64 y 7.86, los vestíbulos de acceso y la zona de taquillas, botiquín y control de accesos, se han instalado 15 climatizadoras con los correspondientes tratamientos de filtraje destinadas a la climatización de la sala de muestras y exposiciones, 2 climatizadora destinada a la climatización de las salas de exposiciones de la cota 7.86, 4 climatizadoras destinadas a la climatización de los vestíbulos de acceso y 1 unidad fan-coil destinada a la climatización de la zona de taquillas, botiquín y control de accesos.

El caudal mínimo a tratar por las climatizadoras y fan-coil's será el mayor entre el caudal mínimo exigido para ventilación de cada local y el caudal mínimo necesario para climatización del local.

- **SALA DE EXPOSICIONES COTA +/-0.00 Y 3.64**

- Caudal mínimo necesario de ventilación:

	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h )
Vestíbulo acceso cota +/-0.00	20.559
Vestíbulo cota 3.64	128.580
<b>TOTAL</b>	<b>149.140</b>



- Caudal mínimo necesario de climatización:

	Calor sensible (W)	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h ) $Q = \frac{P \cdot 0.86}{\Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$
Exposiciones Cota +/-0.00	140.030	41.814
Exposiciones Cota 3.64	882.740	263.596
<b>TOTAL</b>	1.022.770	<b>305.410</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos:

- El caudal mínimo de aspiración y descarga de cada climatizadora es:

$$305.410 \text{ m}^3/\text{h} / 15 \text{ climatizadoras} = 20.361 \text{ m}^3/\text{h}$$

- El caudal mínimo de aire de renovación de cada climatizadora es:

$$149.140 \text{ m}^3/\text{h} / 15 \text{ climatizadoras} = 9.943 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **SALA DE EXPOSICIONES COTA 7.86**

- Caudal mínimo necesario de ventilación:

	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h )
Vestíbulo acceso cota +/-7.86	16.841
<b>TOTAL</b>	<b>16.841</b>



- Caudal mínimo necesario de climatización:

	Calor sensible (W)	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h ) $Q = \frac{P \cdot 0.86}{\Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$
Exposiciones Cota +/-7.86	108.767	32.479
<b>TOTAL</b>	108.767	<b>32.479</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos:

- El caudal mínimo de aspiración y descarga de cada climatizadora es de:

$$32.479 \text{ m}^3/\text{h} / 2 \text{ climatizadoras} = 16.240 \text{ m}^3/\text{h}$$

- El caudal mínimo de aire de renovación de cada climatizadora es:

$$16.841 \text{ m}^3/\text{h} / 2 \text{ climatizadoras} = 4.071 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **VESTÍBULOS DE ACCESO**

- Caudal mínimo necesario de ventilación:

	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h )
Vestíbulo acceso cota +/-0.00	13.073,40



Vestíbulo cota 3.64	24.413,40
<b>TOTAL</b>	<b>37.486,80</b>

- Caudal mínimo necesario de climatización:

	Calor sensible (kW)	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h ) $Q = \frac{P \cdot 0.86}{\Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$
Vestíbulo acceso +/-0.00	64.458	55.434
Vestíbulo cota 3.64	117.056	100.668
<b>TOTAL</b>	<b>181.514</b>	<b>156.102</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos:

- El caudal mínimo de aspiración y descarga de cada climatizadora es de:

$$156.102 \text{ m}^3/\text{h} / 4 \text{ climatizadoras} = 39.026 \text{ m}^3/\text{h}$$

- El caudal mínimo de aire de renovación de cada climatizadora es:

$$37.487 \text{ m}^3/\text{h} / 4 \text{ climatizadoras} = 9.372 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **ZONA TAQUILLAS, BOTIQUÍN Y CONTROL DE ACCESOS**

- Caudal mínimo necesario de ventilación:



	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h )
Taquillas, botiquín y control de acceso	324
<b>TOTAL</b>	<b>324</b>

- Caudal mínimo necesario de climatización:

	Calor sensible (kW)	Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h ) $Q = \frac{P \cdot 0.86}{\Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$
Taquillas, botiquín...	6.887	2.057
<b>TOTAL</b>	6.887	<b>2.057</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos, el caudal mínimo de aspiración y descarga del fan-coil es: 2.057 m<sup>3</sup>/h

Se han calculado los conductos de distribución de una unidad de tratamiento de aire siendo, los resultados obtenidos, extrapolables a cada una de las UTA's instaladas en la sala de exposiciones.

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- **Características mínimas necesarias de ventilación**





Caudal de aspiración y descarga: 16.982,6 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 566,6 Pa.

Presión total necesaria: 619,6 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 9,38 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
8	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	61,8	184,3	0,0	0,0	371,8
7	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	40,1	184,3	48,8	0,0	371,8
6	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	36,9	184,3	61,1	0,0	371,8
5	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	67,8	184,3	34,6	0,0	371,8
4	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	40,7	184,3	72,7	0,0	371,8
3	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	60,0	184,3	62,2	0,0	371,8
14	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	61,8	184,3	0,0	0,0	371,8
13	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	40,1	184,3	48,8	0,0	371,8
12	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	36,9	184,3	61,1	0,0	371,8
11	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	67,8	184,3	34,6	0,0	371,8
10	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	40,7	184,3	72,8	0,0	371,8
9	TB - 315	1.415,2	1.415,2	52,4	0,101	5,08	60,0	184,3	62,2	0,0	371,8

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
20	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	61,9	59,8	0,0	0,0	247,8
19	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	46,3	59,8	38,4	0,0	247,8
18	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	31,8	59,8	77,4	0,0	247,8
17	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	17,0	59,8	118,3	0,0	247,8
16	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	24,3	59,8	138,3	0,0	247,8
15	450x300	2.830,4	2.830,4	53,7	0,135	7,17	-53,5	59,8	232,4	0,0	247,8

- Detalle del cálculo de los conductos**



IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	ø 800	0,503	800	8,84	0,00	16.982,6	9,38	0,0	8,7	8,7	363,2
2-3	ø 630	0,312	630	4,02	59,89	8.491,3	7,57	53,0	3,6	56,6	306,6
3-4	ø 630	0,312	630	8,28	5,65	7.076,1	6,31	3,6	5,3	8,8	297,7
4-5	ø 500	0,196	500	8,23	0,28	5.660,9	8,01	0,4	10,7	11,1	286,7
5-6	ø 500	0,196	500	8,23	-2,63	4.245,6	6,01	-2,0	6,3	4,3	282,4
6-7	ø 400	0,126	400	8,23	0,20	2.830,4	6,26	0,2	9,0	9,2	273,2
7-8	ø 250	0,049	250	8,23	0,71	1.415,2	8,01	2,1	24,9	27,1	246,1
2-9	ø 630	0,312	630	4,02	59,89	8.491,3	7,57	53,0	3,6	56,6	306,6
9-10	ø 630	0,312	630	8,23	5,65	7.076,1	6,31	3,6	5,2	8,8	297,8
10-11	ø 500	0,196	500	8,23	0,28	5.660,9	8,01	0,4	10,7	11,1	286,7
11-12	ø 500	0,196	500	8,23	-2,63	4.245,6	6,01	-2,0	6,3	4,3	282,4
12-13	ø 400	0,126	400	8,23	0,20	2.830,4	6,26	0,2	9,0	9,2	273,2
13-14	ø 250	0,049	250	8,23	0,71	1.415,2	8,01	2,1	24,9	27,1	246,1

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-15	ø 800	0,503	800	9,29	0,00	16.982,6	9,38	0,0	9,1	9,1	238,7
15-16	ø 800	0,503	800	8,07	15,17	14.152,2	7,82	10,7	5,7	16,3	222,4
16-17	ø 630	0,312	630	8,11	10,13	11.321,7	10,09	15,1	12,1	27,3	195,1
17-18	ø 630	0,312	630	8,11	21,33	8.491,3	7,57	18,9	7,2	26,1	169,0
18-19	ø 500	0,196	500	8,11	10,72	5.660,9	8,01	13,9	10,6	24,5	144,5
19-20	ø 400	0,126	400	8,11	12,80	2.830,4	6,26	14,0	8,8	22,8	121,7



## 1.8. CLIMATIZACIÓN BAR cota +/-0.00

### 1.8.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)					
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Bar Cota 0,00	FECHA CÁLCULO	14 Hora solar Agosto				
ZONA	Bar - Barra	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Cafeterías	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONE S	142,0 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	426,0 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VADS51	S	26,4	0,89	1	7.606	4.365
							4.583
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S	MEXA03	S	70,3	0,52	52,6	242	251
Fachada N	MEXA03	N	70,5	0,52	39,8	106	123
Puerta acceso S	PEAP52	S	3,5	5,50	58,5	645	523
							942
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VADS51	26,4		3,70	34,9	967	740
Cerramiento interior 1	TAB007	18,3		2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 2	TAB007	18,6		2,49	25,0	0	0
Solera 1	SOLEJM	142,0		3,73	25,0	0	0
							777
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia		Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
120 Ocupantes	71,0		120	100	8.520	6.306	
35 w/m² Alumbrado AL-i/1w	142,0		35	100	4.970	4.326	
							11.164
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal		Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
9.558,0 m³/h Ventilación	9.558		34,9	100	32.130	32.130	
							32.130
TOTAL CALOR SENSIBLE							49.596 w
CALOR LATENTE INTERNO	Potencia		Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
120 Ocupantes	91,0		120	100	10.920	10.920	
							11.466
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal		Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	



9.558,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	9.558	11,2	100	2.319	2.319
					<b>2.319</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>13.785 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>63.380 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,604					
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %					
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 446 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA							
PROYECTO INSTITUCION FERAL									
FECHA 16/03/07									
SISTEMA Climatizadora Bar Cota 0,00		CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO							
ZONA Bar - Barra		Ts		Exterior		Interior		Diferencia	
DESTINADA A Cafeterías		(°C)		1,9		21,0		19,1	
DIMENSIONE S 142,0 m² x 3,0 m		VOLUMEN		426,0 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)	
Ventana S		VADS51	S	1,000	26,4	3,70	1,9	1.866	
Fachada S		MEXA03	S	1,000	70,3	0,52	1,9	702	
Fachada N		MEXA03	N	1,175	70,5	0,52	1,9	827	
Puerta acceso S		PEAP52	S	1,000	3,5	5,50	1,9	368	
3.763									
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)	
Cerramiento interior 1		TAB007			18,3	2,49	21,0	0	
Cerramiento interior 2		TAB007			18,6	2,49	21,0	0	
Solera 1		SOLEJM			142,0	2,87	6,9	5.742	
5.742									
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS		REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)		
Ventana S		VADS51	S	19,1	179,4	1,9	1.163		
Puerta acceso S		PEAP52	S	19,1	162,7	1,9	1.055		
2.219									
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)		
9.558,0 m³/h Ventilación					9.558	1,9	61.988		
61.988									
SUPLEMENTOS									
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%	
Otros suplementos								0,0%	
Coeficiente total de mayoración								1,000	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							73.712 w		
Carga de calefacción por unidad de superficie:							519 w/m²		



## 1.8.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 14 hora solar del mes de **Agosto**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts	Th	Area	Vol.	Gsc	Tpt	Tept	Cis	Aes	Cil	Ael	RSHF	C.refr.
(°C)	(°C)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)		(W)

Bar - Barra	25,0	18,7	142,0	426,0	4.583	942	777	11.164	25.777	11.466	1.860	0,604	56.568
-------------	------	------	-------	-------	-------	-----	-----	--------	--------	--------	-------	-------	--------

#### CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL

<b>142,0</b>	<b>426,0</b>	<b>4.583</b>	<b>942</b>	<b>777</b>	<b>11.164</b>	<b>25.777</b>	<b>11.466</b>	<b>1.860</b>	<b>0,604</b>	<b>56.568</b>
--------------	--------------	--------------	------------	------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	---------------

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 7.668 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 398 w/m<sup>2</sup>

### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi	Area	Vol.	Tae	Tol	Ipv	Vae	C.calef.
	(°C)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)
Bar - Barra	21,0	142,0	426,0	3.763	5.742	2.219	544	12.268

#### CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL

<b>142,0</b>	<b>426,0</b>	<b>3.763</b>	<b>5.742</b>	<b>2.219</b>	<b>544</b>	<b>12.268</b>
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	---------------

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 7.668 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 86 w/m<sup>2</sup>



### 1.8.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 14 hora solar del mes de **Agosto**.

	<b>Sensible (w)</b>	<b>Latente (w)</b>
Calor del local	17.466 (RSH)	11.466 (RLH)
Calor efectivo del local	20.043 (ERSH)	11.652 (ERLH)
Calor aire exterior	25.777 (OASH)	1.860 (OALH)
Calor total	43.242 (GSH)	22.091 (GLH)

Factor de contacto de la batería (BF):	0,262
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):	0,632
Ganancias conducto impulsión:	0 w
Ganancias conducto retorno:	0 w

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	<b>T.seca (°C)</b>	<b>H.esp. (gr/kg)</b>
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	34,9	11,2
Salida batería:	18,3	9,5
Impulsión:	18,3	9,5
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	12,4	8,9

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	7.668 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	7.668 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	0 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:</b>	<b>65.333 w = 56.187 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:</b>	<b>43.242 w = 37.188 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:</b>	<b>12.268 w = 10.550 kcal./h</b>
<b>CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:</b>	<b>7.668 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:</b>	<b>21,8 °C</b>
<b>TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>



### 1.8.4. Distribución de aire

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- Características mínimas necesarias de ventilación**

Caudal de aspiración y descarga: 9.600,0 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 140,6 Pa.

Presión total necesaria: 157,6 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 5,31 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
4	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	16,6	0,0	77,0
6	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	0,0	0,0	77,0
8	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	6,0	0,0	77,0
9	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	10,5	0,0	77,0
11	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	16,6	0,0	77,0
13	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	0,0	0,0	77,0
15	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	6,0	0,0	77,0
16	12"	1.200,0	1.200,0	32,0	0,093	3,69	1,2	33,5	10,5	0,0	77,0

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
18	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	21,5	0,0	80,6
19	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	21,5	0,0	80,6
21	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	11,1	0,0	80,6
22	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	11,1	0,0	80,6
24	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	0,0	0,0	80,6
25	300x300	1.600,0	1.600,0	49,2	0,090	6,56	2,3	52,6	0,0	0,0	80,6





- Detalle del cálculo de los conductos

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	ø 800	0,503	800	1,47	0,00	9.600,0	5,31	0,0	0,5	0,5	76,5
2-3	ø 630	0,312	630	2,50	59,31	4.800,0	4,28	18,6	0,8	19,4	57,1
3-4	ø 400	0,126	400	0,50	24,99	1.200,0	2,65	5,7	0,1	5,8	51,3
3-5	ø 500	0,196	500	5,87	5,68	3.600,0	5,09	3,2	3,3	6,6	50,5
5-6	ø 400	0,126	400	0,50	68,55	1.200,0	2,65	15,7	0,1	15,8	34,7
5-7	ø 500	0,196	500	5,87	2,67	2.400,0	3,40	0,7	1,6	2,3	48,2
7-8	ø 400	0,126	400	0,50	32,16	1.200,0	2,65	7,4	0,1	7,5	40,7
7-9	ø 400	0,126	400	6,37	6,36	1.200,0	2,65	1,5	1,5	2,9	45,3
2-10	ø 630	0,312	630	2,50	59,31	4.800,0	4,28	18,6	0,8	19,4	57,1
10-11	ø 400	0,126	400	0,50	24,99	1.200,0	2,65	5,7	0,1	5,8	51,3
10-12	ø 500	0,196	500	5,87	5,68	3.600,0	5,09	3,2	3,3	6,6	50,5
12-13	ø 400	0,126	400	0,50	68,55	1.200,0	2,65	15,7	0,1	15,8	34,7
12-14	ø 500	0,196	500	5,87	2,67	2.400,0	3,40	0,7	1,6	2,3	48,2
14-15	ø 400	0,126	400	0,50	32,16	1.200,0	2,65	7,4	0,1	7,5	40,7
14-16	ø 400	0,126	400	6,37	6,36	1.200,0	2,65	1,5	1,5	2,9	45,3

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-17	ø 800	0,503	800	3,91	0,00	9.600,0	5,31	0,0	1,4	1,4	79,2
17-18	ø 400	0,126	400	0,77	6,58	1.600,0	3,54	2,5	0,3	2,8	76,4
17-19	ø 400	0,126	400	0,77	6,58	1.600,0	3,54	2,5	0,3	2,8	76,4
17-20	ø 630	0,312	630	7,82	8,88	6.400,0	5,70	4,7	4,1	8,8	70,4
20-21	ø 400	0,126	400	0,77	10,51	1.600,0	3,54	4,1	0,3	4,4	66,0
20-22	ø 400	0,126	400	0,77	10,51	1.600,0	3,54	4,1	0,3	4,4	66,0
20-23	ø 500	0,196	500	7,82	10,09	3.200,0	4,53	4,6	3,6	8,3	62,1
23-24	ø 400	0,126	400	0,77	17,90	1.600,0	3,54	6,9	0,3	7,2	54,9
23-25	ø 400	0,126	400	0,77	17,90	1.600,0	3,54	6,9	0,3	7,2	54,9



## 1.9. CLIMATIZACIÓN COCINA Y AUTOSERVICIO cota +/-3.64

### 1.9.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)					
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto				
ZONA	Self Service	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Comedores	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONES	460,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	1.380,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VADS51	S	4,4	0,89	1	441	612
Ventana S	VADS51	S	4,4	0,89	1	441	612
Ventana S	VADS51	S	4,4	0,89	1	441	612
Ventana S	VADS51	S	4,4	0,89	1	441	612
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
							3.737
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S	MEXA03	S	8,1	0,52	42,7	48	43
Fachada O	MEXA03	O	6,0	0,52	65,6	21	22
Fachada S	MEXA03	S	47,9	0,52	42,7	283	252
Fachada E	MEXA03	E	3,9	0,52	38,4	29	26
Fachada S	MEXA03	S	19,2	0,52	42,7	113	101
Fachada O	MEXA03	O	45,6	0,52	65,6	157	166
							639
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana S	VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana S	VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana S	VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana S	VADS51	4,4		3,70	34,9	161	128
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Cerramiento interior 1	TAB007	86,6		2,49	25,0	0	0
Cerramiento interior 2	TAB007	58,7		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1	PIMP20	2,0		2,13	25,0	0	0
Puerta interior 2	PIVC01	3,5		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 2	PIVC01	3,5		4,50	25,0	0	0
Forjado interior 1	FOREX1	460,1		0,69	34,9	3.157	2.515
							3.327
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)		
353 Ocupantes	71,0	353	100	25.063	19.395		
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w	460,1	15	100	6.901	6.124		
							26.794



CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
12.708,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	12.708	34,9	100	42.719	42.719
					<b>42.719</b>
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>					<b>77.215 w</b>
CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
353 Ocupantes	91,0	353	100	32.123	32.123
					<b>33.729</b>
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
12.708,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	12.708	11,2	100	3.083	3.083
					<b>3.083</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>36.812 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>114.028 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,506 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 248 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Self Service	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Comedores	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONES	460,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN	1.380,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana S	VADS51	S	1,000	4,4	3,70	1,9	311
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Fachada S	MEXA03	S	1,000	8,1	0,52	1,9	81
Fachada O	MEXA03	O	1,075	6,0	0,52	1,9	64
Fachada S	MEXA03	S	1,000	47,9	0,52	1,9	478
Fachada E	MEXA03	E	1,125	3,9	0,52	1,9	44
Fachada S	MEXA03	S	1,000	19,2	0,52	1,9	192
Fachada O	MEXA03	O	1,075	45,6	0,52	1,9	490
							2.958
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			86,6	2,49	21,0	0
Cerramiento interior 2	TAB007			58,7	2,49	21,0	0
Puerta interior 1	PIMP20			2,0	2,13	21,0	0
Puerta interior 2	PIVC01			3,5	4,50	21,0	0
Puerta interior 2	PIVC01			3,5	4,50	21,0	0
Forjado interior 1	FOREX1			460,1	0,66	1,9	5.774
							5.774
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión		Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana S	VADS51	S	19,1		29,9	1,9	194
Ventana S	VADS51	S	19,1		29,9	1,9	194
Ventana S	VADS51	S	19,1		29,9	1,9	194
Ventana S	VADS51	S	19,1		29,9	1,9	194
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
							987
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
Ventilación mínima para 1 renovación/hora					1.228	1,9	7.965
							7.965
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							17.683 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:							38 w/m²



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)					
PROYECTO	INSTITUCION FIERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto				
ZONA	Cocina	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Cocina	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONES	71,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	213,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana O	VADS51	O	1,5	0,89	1	882	347
							364
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada O	MEXA03	O	10,6	0,52	65,6	37	39
							40
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Puerta interior 1	PIMP20	1,9		2,13	25,0	0	0
Ventana O	VADS51	1,5		3,70	34,9	55	44
Cerramiento interior 2	TAB007	116,9		2,49	25,0	0	0
Forjado interior 1	FOREX1	71,0		0,69	34,9	487	388
							453
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia		Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
14 Ocupantes	98,0		14	100	1.372	1.062	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w	71,1		15	100	1.066	946	
1472 Ud. Equipo A.Ref.-1w	0,7		1472	100	1.069	852	
700 Ud. Equipo A.Ref.-1w	0,7		700	100	508	405	
600 Ud. Equipo MarHer-1w	0,1		600	100	35	28	
600 Ud. Equipo MarHer-1w	0,1		600	100	35	28	
4600 Ud. Equipo Baño-1w	0,1		4600	100	483	385	
4600 Ud. Equipo Baño-1w	0,1		4600	100	483	385	
250 Ud. Equipo A.C.F.-1w	0,3		250	100	72	58	
1200 Ud. Equipo A.Beb.-1w	0,1		1200	100	119	95	
8000 Ud. Equipo Parr-1w	0,3		8000	100	2.048	1.633	
1200 Ud. Equipo H.Micro-1w	0,3		1200	100	335	267	
Lavaplatos 10000 W	1,0		10000	100	10.000	7.975	
Campana Extractora Humos	1,0		1	100	1	1	
							14.826
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal		Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
511,9 m³/h Ventilación	512		34,9	100	1.721	1.721	
							1.721
TOTAL CALOR SENSIBLE							17.404 w
CALOR LATENTE INTERNO	Potencia		Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
14 Ocupantes	129,0		14	100	1.806	1.806	
1472 Ud. Equipo A.Ref.-1w	0,0		1472	100	0	0	
700 Ud. Equipo A.Ref.-1w	0,0		700	100	0	0	
600 Ud. Equipo MarHer-1w	0,0		600	100	17	17	
600 Ud. Equipo MarHer-1w	0,0		600	100	17	17	
4600 Ud. Equipo Baño-1w	0,3		4600	100	1.444	1.444	
4600 Ud. Equipo Baño-1w	0,3		4600	100	1.444	1.444	
250 Ud. Equipo A.C.F.-1w	0,0		250	100	0	0	
1200 Ud. Equipo A.Beb.-1w	0,1		1200	100	119	119	
8000 Ud. Equipo Parr-1w	0,2		8000	100	1.856	1.856	



1200 Ud. Equipo H.Micro-1w	0,0	1200	100	14	14
					<b>7.055</b>
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>	<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (w)</b>	<b>Carga Refr. (w)</b>
511,9 m <sup>3</sup> /h Ventilación	512	11,2	100	124	124
					<b>124</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>7.179 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>24.583 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,690					
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %					
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 346 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Cocina-Self Service Cota 3,84	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Cocina	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Cocina	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONES	71,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN	213,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR							
	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,5	3,70	1,9	114
Fachada O	MEXA03	O	1,075	10,6	0,52	1,9	114
228							
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES							
	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Puerta interior 1	PIMP20			1,9	2,13	21,0	0
Cerramiento interior 2	TAB007			116,9	2,49	21,0	0
Forjado interior 1	FOREX1			71,0	0,66	1,9	891
891							
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS							
	REF.	Or.	Presión		Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,2	1,9	66
66							
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR							
					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
511,9 m³/h Ventilación					512	1,9	3.320
3.320							
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							4.505 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:							63 w/m²



## 1.9.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Pasillos												
25,0	18,7	98,1	294,3	0	48	0	1.180	3	1.270	0	0,491	2.502
Salas de Conferencias												
25,0	18,7	215,1	645,3	0	296	0	12.615	41.630	5.796	3.004	0,690	63.341
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>313,2</b>	<b>939,6</b>	<b>0</b>	<b>343</b>	<b>0</b>	<b>13.795</b>	<b>41.633</b>	<b>7.066</b>	<b>3.005</b>	<b>0,667</b>	<b>65.843</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 12.385 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 210 w/m<sup>2</sup>

### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Pasillos	21,0	98,1	294,3	214	0	0	1.909	2.122
Salas de Conferencias	21,0	215,1	645,3	535	0	0	80.316	80.851
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
		<b>313,2</b>	<b>939,6</b>	<b>749</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>82.225</b>	<b>82.974</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 12.385 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 265 w/m<sup>2</sup>





### 1.9.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	<b>Sensible (w)</b>	<b>Latente (w)</b>
Calor del local	50.180 (RSH)	40.784 (RLH)
Calor efectivo del local	54.624 (ERSH)	41.105 (ERLH)
Calor aire exterior	44.440 (OASH)	3.207 (OALH)
Calor total	94.620 (GSH)	49.578 (GLH)
Factor de contacto de la batería (BF):		0,100
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):		0,571
Ganancias conducto impulsión:		0 w
Ganancias conducto retorno:		0 w

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	<b>T.seca (°C)</b>	<b>H.esp. (gr/kg)</b>
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	34,9	11,2
Salida batería:	10,5	7,0
Impulsión:	13,0	7,0
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	7,8	6,5

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	12.315 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	12.315 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	0 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:</b>	<b>144.197 w = 124.010 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:</b>	<b>94.620 w = 81.373 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:</b>	<b>22.188 w = 19.082 kcal./h</b>
<b>CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:</b>	<b>12.315 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:</b>	<b>21,8 °C</b>
<b>TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>



### 1.9.4. Distribución de aire

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- Características mínimas necesarias de ventilación**

Caudal de aspiración y descarga: 14.831,0 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 122,9 Pa.

Presión total necesaria: 144,9 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 6,06 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
4	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,8	6,5	20,5	0,0	43,4
5	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,3	6,5	21,0	0,0	43,4
6	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,3	6,5	21,5	0,0	43,4
7	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	17,0	0,0	43,4
8	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	17,7	0,0	43,4
10	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,8	6,5	5,4	0,0	43,4
11	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,3	6,5	6,0	0,0	43,4
12	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,3	6,5	6,5	0,0	43,4
13	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	1,9	0,0	43,4
14	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	2,6	0,0	43,4
15	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,8	6,5	7,9	0,0	43,4
16	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,3	6,5	8,4	0,0	43,4
17	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,3	6,5	8,9	0,0	43,4
18	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	4,6	0,0	43,4
19	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	5,1	0,0	43,4
22	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,4	6,5	6,3	0,0	43,4
23	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,7	6,5	6,8	0,0	43,4
24	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	2,4	0,0	43,4
25	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	2,8	0,0	43,4
26	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,4	6,5	3,8	0,0	43,4
27	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,7	6,5	4,4	0,0	43,4



28	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	0,0	0,0	43,4
29	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	0,4	0,0	43,4
30	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	3,8	6,5	20,8	0,0	43,4
31	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,3	6,5	21,4	0,0	43,4
32	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	1,3	6,5	21,9	0,0	43,4
33	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	2,1	6,5	17,3	0,0	43,4
34	12"	529,7	529,7	14,1	0,093	1,63	0,5	6,5	18,0	0,0	43,4

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
37	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	0,0	50,7	37,4	0,1	101,5
38	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	1,8	50,7	30,8	0,1	101,5
39	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	5,5	50,7	21,7	0,1	101,5
40	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	9,2	50,7	13,8	0,1	101,5
41	250x200	741,5	741,6	46,8	0,050	6,24	1,4	50,7	20,5	0,0	101,5
43	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	0,0	50,7	29,7	0,1	101,5
44	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	1,8	50,7	23,1	0,1	101,5
45	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	5,5	50,7	14,1	0,1	101,5
46	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	9,2	50,7	6,1	0,1	101,5
47	250x200	741,5	741,6	46,8	0,050	6,24	1,4	50,7	12,8	0,0	101,5
49	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	-2,7	50,7	33,3	0,1	101,5
50	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	0,0	50,7	23,6	0,1	101,5
51	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	1,8	50,7	17,0	0,1	101,5
52	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	5,5	50,7	8,0	0,1	101,5
53	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	9,2	50,7	0,0	0,1	101,5
54	250x200	741,5	741,6	46,8	0,050	6,24	1,4	50,7	6,2	0,0	101,5
56	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	2,6	50,7	29,4	0,1	101,5
57	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	4,2	50,7	23,7	0,1	101,5
58	250x200	741,5	741,5	46,8	0,050	6,24	9,2	50,7	15,0	0,1	101,5
59	250x200	741,5	741,6	46,8	0,050	6,24	1,4	50,7	21,7	0,0	101,5

- Detalle del cálculo de los conductos

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	800x850	0,680	901	2,59	0,00	14.831,0	6,06	0,0	1,1	1,1	42,3
2-3	500x850	0,425	706	2,63	19,52	7.945,2	5,19	8,7	1,2	9,9	32,4
3-4	250x800	0,200	469	1,15	2,62	2.648,4	3,68	1,2	0,5	1,7	30,8
4-5	250x800	0,200	469	4,59	-1,43	2.118,7	2,94	-0,4	1,3	0,9	29,9
5-6	250x800	0,200	469	4,59	-1,46	1.589,0	2,21	-0,3	0,8	0,5	29,3
6-7	150x600	0,090	310	4,59	1,44	1.059,4	3,27	0,9	2,9	3,8	25,6
7-8	150x600	0,090	310	2,73	1,93	529,7	1,63	0,3	0,5	0,8	24,7
3-9	400x800	0,320	609	3,79	19,55	5.296,8	4,60	8,6	1,7	10,2	22,2
9-10	250x800	0,200	469	1,15	13,59	2.648,4	3,68	6,0	0,5	6,5	15,7
10-11	250x800	0,200	469	4,59	-1,43	2.118,7	2,94	-0,4	1,3	0,9	14,8
11-12	250x800	0,200	469	4,59	-1,46	1.589,0	2,21	-0,3	0,8	0,5	14,3
12-13	150x600	0,090	310	4,59	1,44	1.059,4	3,27	0,9	2,9	3,8	10,5
13-14	150x600	0,090	310	2,74	1,93	529,7	1,63	0,3	0,5	0,8	9,7
9-15	250x800	0,200	469	4,94	4,27	2.648,4	3,68	1,9	2,2	4,1	18,2
15-16	250x800	0,200	469	4,59	-1,43	2.118,7	2,94	-0,4	1,3	0,9	17,2
16-17	250x800	0,200	469	4,59	-1,46	1.589,0	2,21	-0,3	0,8	0,5	16,7
17-18	150x600	0,090	310	4,11	1,44	1.059,4	3,27	0,9	2,6	3,5	13,2
18-19	150x600	0,090	310	3,89	1,93	529,7	1,63	0,3	0,7	1,0	12,2
2-20	450x850	0,382	667	2,72	19,05	6.885,8	5,00	8,6	1,2	9,9	32,5
20-21	300x800	0,240	520	3,79	14,49	4.237,4	4,90	9,1	2,4	11,5	21,0
21-22	200x800	0,160	413	4,94	3,80	2.118,7	3,68	2,1	2,7	4,8	16,2
22-23	200x800	0,160	413	4,59	-1,07	1.589,0	2,76	-0,3	1,5	1,1	15,1
23-24	150x600	0,090	310	4,59	1,89	1.059,4	3,27	1,2	2,9	4,0	11,0
24-25	150x600	0,090	310	4,59	1,93	529,7	1,63	0,3	0,8	1,2	9,9



21-26	200x800	0,160	413	1,15	12,06	2.118,7	3,68	6,6	0,6	7,2	13,8
26-27	200x800	0,160	413	4,59	-1,07	1.589,0	2,76	-0,3	1,5	1,1	12,6
27-28	150x600	0,090	310	4,59	1,89	1.059,4	3,27	1,2	2,9	4,0	8,6
28-29	150x600	0,090	310	4,59	1,93	529,7	1,63	0,3	0,8	1,2	7,5
20-30	250x800	0,200	469	1,15	1,93	2.648,4	3,68	0,8	0,5	1,4	31,1
30-31	250x800	0,200	469	4,59	-1,43	2.118,7	2,94	-0,4	1,3	0,9	30,2
31-32	250x800	0,200	469	4,59	-1,46	1.589,0	2,21	-0,3	0,8	0,5	29,7
32-33	150x600	0,090	310	4,59	1,44	1.059,4	3,27	0,9	2,9	3,8	25,9
33-34	150x600	0,090	310	2,71	1,93	529,7	1,63	0,3	0,5	0,8	25,1

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-35	800x800	0,640	874	3,03	8,61	14.831,0	6,44	4,2	1,5	5,7	95,8
35-36	500x800	0,400	686	2,58	10,48	7.415,5	5,15	4,7	1,2	5,9	89,9
36-37	300x800	0,240	520	2,52	0,84	3.707,8	4,29	0,4	1,2	1,7	88,2
37-38	300x800	0,240	520	4,59	10,11	2.966,2	3,43	3,3	1,5	4,8	83,4
38-39	200x800	0,160	413	4,59	4,39	2.224,7	3,86	2,6	2,7	5,3	78,0
39-40	200x600	0,120	365	4,59	3,53	1.483,1	3,43	1,8	2,4	4,2	73,8
40-41	150x600	0,090	310	4,59	-0,85	741,6	2,29	-0,3	1,5	1,2	72,6
36-42	300x800	0,240	520	3,65	9,51	3.707,7	4,29	4,7	1,8	6,5	83,4
42-43	300x800	0,240	520	2,52	3,20	3.707,7	4,29	1,6	1,2	2,8	80,6
43-44	300x800	0,240	520	4,59	10,11	2.966,2	3,43	3,3	1,5	4,8	75,7
44-45	200x800	0,160	413	4,59	4,39	2.224,7	3,86	2,6	2,7	5,3	70,4
45-46	200x600	0,120	365	4,59	3,53	1.483,1	3,43	1,8	2,4	4,2	66,2
46-47	150x600	0,090	310	4,59	-0,85	741,6	2,29	-0,3	1,5	1,2	64,9
35-48	500x800	0,400	686	4,70	10,48	7.415,5	5,15	4,7	2,1	6,9	88,9
48-49	300x800	0,240	520	2,53	8,26	4.449,3	5,15	5,7	1,7	7,4	81,5
49-50	300x800	0,240	520	4,59	9,70	3.707,8	4,29	4,8	2,3	7,1	74,4
50-51	300x800	0,240	520	4,59	10,11	2.966,2	3,43	3,3	1,5	4,8	69,6
51-52	200x800	0,160	413	4,59	4,39	2.224,7	3,86	2,6	2,7	5,3	64,3
52-53	200x600	0,120	365	4,59	3,53	1.483,1	3,43	1,8	2,4	4,2	60,0
53-54	150x600	0,090	310	3,64	1,68	741,6	2,29	0,5	1,2	1,7	58,3
48-55	250x800	0,200	469	3,63	2,36	2.966,2	4,12	1,3	2,0	3,2	85,7
55-56	250x800	0,200	469	2,54	2,78	2.966,2	4,12	1,5	1,4	2,9	82,8
56-57	250x800	0,200	469	4,59	7,97	2.224,7	3,09	2,6	1,5	4,0	78,8
57-58	200x600	0,120	365	4,59	2,64	1.483,1	3,43	1,4	2,4	3,8	75,0
58-59	150x600	0,090	310	4,59	-0,85	741,6	2,29	-0,3	1,5	1,2	73,8

**1.10. CLIMATIZACIÓN SALAS DE CONFERENCIAS cota +/- 4.92****1.10.1. Hojas de cargas para zonas**

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadora Salas de Conferencias Cota 4,92	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto					
ZONA	Pasillos	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
DESTINADA A	Pasillos	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2		
DIMENSIONES	98,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0		
VOLUMEN	294,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada N		MEXA03	N	18,2	0,52	38,6	48	45
								48
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	192,5		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	6,7		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 2		PIVC01	6,9		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 3		PIVC01	7,3		4,50	25,0	0	0
Puerta interior 4		PIMP20	1,9		2,13	25,0	0	0
Puerta interior 4		PIMP20	1,9		2,13	25,0	0	0
Forjado interior 1		FOR01S	98,1		0,68	25,0	0	0
								0
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
10 Ocupantes			89,0	10	100	890	689	
5 w/m² Alumbrado AL-i/1w			98,1	5	100	490	435	
								1.180
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
1,0 m³/h Ventilación			1	34,9	100	3	3	
								3
TOTAL CALOR SENSIBLE								1.231 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
10 Ocupantes			121,0	10	100	1.210	1.210	
								1.270
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
1,0 m³/h Ventilación			1	11,2	100	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								1.271 w
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								2.502 w



Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,491 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 26 w/m <sup>2</sup>	
--	--



EXPEDIENTE		PFC		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA				
PROYECTO		INSTITUCION FERIAL						
FECHA		16/03/07						
SISTEMA		Climatizadora Salas de Conferencias Cota 4,92		CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO				
ZONA		Pasillos		Ts	Exterior	Interior	Diferencia	
DESTINADA A		Pasillos		(°C)	1,9	21,0	19,1	
DIMENSIONES		98,1 m² x 3,0 m		VOLUMEN 294,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada N		MEXA03	N	1,175	18,2	0,52	1,9	214
								214
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007			192,5	2,49	21,0	0
Puerta interior 1		PIVC01			6,7	4,50	21,0	0
Puerta interior 2		PIVC01			6,9	4,50	21,0	0
Puerta interior 3		PIVC01			7,3	4,50	21,0	0
Puerta interior 4		PIMP20			1,9	2,13	21,0	0
Puerta interior 4		PIMP20			1,9	2,13	21,0	0
Forjado interior 1		FOR01S			98,1	0,61	21,0	0
								0
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
1,0 m³/h Ventilación					1	1,9	6	
Ventilación mínima para 1 renovación/hora					293	1,9	1.902	
								1.909
SUPLEMENTOS								
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%
Otros suplementos								0,0%
Coeficiente total de mayoración								1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								2.122 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:								22 w/m²



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadora Salas de Conferencias Cota 4,92	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto					
ZONA	Salas de Conferencias	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
DESTINADA A	Aulas (sin fumadores)	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2		
DIMENSIONES	215,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0		
VOLUMEN	645,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S		MEXA03	S	53,6	0,52	42,7	316	282
							296	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	126,9		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	6,9		4,50	25,0	0	0
Forjado interior 1		FOR01S	215,1		0,68	25,0	0	0
							0	
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
120 Ocupantes			78,0	120	100	9.360	7.243	
25 w/m² Alumbrado AL-i/1w			215,1	25	100	5.377	4.771	
							12.615	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
12.384,0 m³/h Ventilación			12.384	34,9	100	41.630	41.630	
							41.630	
TOTAL CALOR SENSIBLE							54.541 w	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
120 Ocupantes			46,0	120	100	5.520	5.520	
							5.796	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
12.384,0 m³/h Ventilación			12.384	11,2	100	3.004	3.004	
							3.004	
TOTAL CALOR LATENTE							8.800 w	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							63.341 w	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,690 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 294 w/m²								





EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA						
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadora Salas de Conferencias Cota 4,92	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO						
ZONA	Salas de Conferencias	Ts	Exterior	Interior	Diferencia			
DESTINADA A	Aulas (sin fumadores)	(°C)	1,9	21,0	19,1			
DIMENSIONES	215,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN	645,3 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada S		MEXA03	S	1,000	53,6	0,52	1,9	535
								535
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007			126,9	2,49	21,0	0
Puerta interior 1		PIVC01			6,9	4,50	21,0	0
Forjado interior 1		FOR01S			215,1	0,61	21,0	0
								0
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
12.384,0 m³/h Ventilación					12.384	1,9	80.316	
								80.316
SUPLEMENTOS								
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%
Otros suplementos								0,0%
Coeficiente total de mayoración								1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								80.851 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:								376 w/m²



## 1.10.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Salón de Actos												
25,0	18,7	461,0	2.766,0	0	2.375	2.646	35.693	89.262	25.200	6.442	0,618	161.618
Camerinos												
25,0	18,7	33,1	99,3	0	162	0	1.039	1.001	1.486	72	0,447	3.761

#### CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL

494,1	2.865,3	0	2.537	2.646	36.733	90.263	26.686	6.514	0,611	165.378
-------	---------	---	-------	-------	--------	--------	--------	-------	-------	---------

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 26.852 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 335 w/m<sup>2</sup>

### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Salón de Actos	21,0	461,0	2.766,0	3.504	5.785	2.171	172.212	
								183.673
Camerinos	21,0	33,1	99,3	355	0	0	1.932	2.287
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
	494,1	2.865,3	3.859	5.785	2.171		174.144	
								<b>185.959</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 26.852 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 376 w/m<sup>2</sup>



### 1.10.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	<b>Sensible (w)</b>	<b>Latente (w)</b>
Calor del local	14.139 (RSH)	7.066 (RLH)
Calor efectivo del local	18.302 (ERSH)	7.367 (ERLH)
Calor aire exterior	41.633 (OASH)	3.005 (OALH)
Calor total	55.772 (GSH)	31.287 (GLH)

Factor de contacto de la batería (BF):	0,356
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):	0,713
Ganancias conducto impulsión:	0 w
Ganancias conducto retorno:	0 w

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	<b>T.seca (°C)</b>	<b>H.esp. (gr/kg)</b>
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	34,9	11,2
Salida batería:	21,7	10,6
Impulsión:	21,7	10,6
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	14,3	10,2

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	12.385 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	12.385 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	0 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:</b>	<b>87.059 w = 74.871 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:</b>	<b>55.772 w = 47.964 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:</b>	<b>82.974 w = 71.357 kcal./h</b>
<b>CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:</b>	<b>12.385 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:</b>	<b>21,8 °C</b>
<b>TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>



### 1.10.4. Distribución de aire

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- Características mínimas necesarias de ventilación**

Caudal de aspiración y descarga: 14.095,0 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 103,5 Pa.

Presión total necesaria: 126,0 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 6,12 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
6	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,8	0,0	48,6
8	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	4,3	0,0	48,6
10	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	4,8	0,0	48,6
12	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,6	0,0	48,6
14	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	2,8	0,0	48,6
15	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,3	0,0	48,6
17	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	1,0	0,0	48,6
19	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	1,5	0,0	48,6
21	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	2,0	0,0	48,6
23	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,8	0,0	48,6
25	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,0	0,0	48,6
26	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,5	0,0	48,6
29	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	1,0	0,0	48,6
31	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	1,5	0,0	48,6
33	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	2,0	0,0	48,6
35	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,8	0,0	48,6
37	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,0	0,0	48,6
38	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	0,5	0,0	48,6
41	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,8	0,0	48,6
43	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	4,3	0,0	48,6
45	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	4,8	0,0	48,6



47	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,6	0,0	48,6
49	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	2,8	0,0	48,6
50	9"	587,3	587,3	28,0	0,052	3,23	1,1	25,6	3,3	0,0	48,6

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
52	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	-1,7	34,0	23,8	0,1	77,3
53	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	0,0	34,0	16,7	0,1	77,3
54	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	2,0	34,0	10,0	0,1	77,3
55	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	3,3	34,0	6,2	0,1	77,3
56	300x200	783,1	783,0	38,8	0,060	5,18	7,7	34,0	0,0	0,1	77,3
57	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	1,4	34,0	5,2	0,0	77,3
59	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	-1,7	34,0	57,4	0,1	77,3
60	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	0,0	34,0	50,3	0,1	77,3
61	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	2,0	34,0	43,6	0,1	77,3
62	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	3,3	34,0	39,8	0,1	77,3
63	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	7,7	34,0	33,6	0,1	77,3
64	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	1,4	34,0	38,8	0,0	77,3
66	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	-1,7	34,0	57,3	0,1	77,3
67	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	0,0	34,0	50,2	0,1	77,3
68	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	2,0	34,0	43,5	0,1	77,3
69	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	3,3	34,0	39,6	0,1	77,3
70	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	7,7	34,0	33,5	0,1	77,3
71	300x200	783,1	783,1	38,8	0,060	5,18	1,4	34,0	38,7	0,0	77,3

- Detalle del cálculo de los conductos

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	800x800	0,640	874	5,76	0,00	14.095,0	6,12	0,0	2,6	2,6	46,1
2-3	500x800	0,400	686	0,57	15,71	7.047,5	4,89	6,5	0,2	6,7	39,3
3-4	300x800	0,240	520	2,14	1,67	3.523,8	4,08	0,7	1,0	1,7	37,6
4-5	300x800	0,240	520	2,85	3,18	3.523,8	4,08	1,4	1,3	2,7	34,9
5-6	150x500	0,075	287	0,50	13,54	587,3	2,18	4,2	0,2	4,4	30,5
5-7	300x800	0,240	520	2,81	-0,02	2.936,5	3,40	0,0	0,9	0,9	34,0
7-8	150x500	0,075	287	0,50	9,08	587,3	2,18	2,8	0,2	3,0	31,0
7-9	300x800	0,240	520	2,81	-0,64	2.349,2	2,72	-0,1	0,6	0,5	33,6
9-10	150x500	0,075	287	0,50	6,12	587,3	2,18	1,9	0,2	2,1	31,5
9-11	200x800	0,160	413	2,81	-0,24	1.761,9	3,06	-0,1	1,1	1,0	32,6
11-12	150x500	0,075	287	0,50	6,67	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	30,3
11-13	200x600	0,120	365	2,81	-0,55	1.174,6	2,72	-0,2	1,0	0,8	31,8
13-14	150x500	0,075	287	0,50	6,71	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	29,5
13-15	150x500	0,075	287	3,31	2,29	587,3	2,18	0,7	1,0	1,7	30,0
3-16	300x800	0,240	520	0,70	15,38	3.523,7	4,08	6,9	0,3	7,2	32,1
16-17	150x500	0,075	287	0,50	13,54	587,3	2,18	4,2	0,2	4,4	27,7
16-18	300x800	0,240	520	2,81	-0,02	2.936,5	3,40	0,0	0,9	0,9	31,2
18-19	150x500	0,075	287	0,50	9,08	587,3	2,18	2,8	0,2	3,0	28,2
18-20	300x800	0,240	520	2,81	-0,64	2.349,2	2,72	-0,1	0,6	0,5	30,7
20-21	150x500	0,075	287	0,50	6,12	587,3	2,18	1,9	0,2	2,1	28,7
20-22	200x800	0,160	413	2,81	-0,24	1.761,9	3,06	-0,1	1,1	1,0	29,7
22-23	150x500	0,075	287	0,50	6,67	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	27,5
22-24	200x600	0,120	365	2,81	-0,55	1.174,6	2,72	-0,2	1,0	0,8	29,0
24-25	150x500	0,075	287	0,50	6,71	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	26,7
24-26	150x500	0,075	287	3,31	2,29	587,3	2,18	0,7	1,0	1,7	27,2
2-27	500x800	0,400	686	0,57	15,71	7.047,5	4,89	6,5	0,2	6,7	39,3
27-28	300x800	0,240	520	0,70	15,38	3.523,7	4,08	6,9	0,3	7,2	32,1
28-29	150x500	0,075	287	0,50	13,54	587,3	2,18	4,2	0,2	4,4	27,7
28-30	300x800	0,240	520	2,81	-0,02	2.936,5	3,40	0,0	0,9	0,9	31,2
30-31	150x500	0,075	287	0,50	9,08	587,3	2,18	2,8	0,2	3,0	28,2



30-32	300x800	0,240	520	2,81	-0,64	2.349,2	2,72	-0,1	0,6	0,5	30,7
32-33	150x500	0,075	287	0,50	6,12	587,3	2,18	1,9	0,2	2,1	28,7
32-34	200x800	0,160	413	2,81	-0,24	1.761,9	3,06	-0,1	1,1	1,0	29,7
34-35	150x500	0,075	287	0,50	6,67	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	27,5
34-36	200x600	0,120	365	2,81	-0,55	1.174,6	2,72	-0,2	1,0	0,8	29,0
36-37	150x500	0,075	287	0,50	6,71	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	26,7
36-38	150x500	0,075	287	3,31	2,29	587,3	2,18	0,7	1,0	1,7	27,2
27-39	300x800	0,240	520	2,14	1,67	3.523,8	4,08	0,7	1,0	1,7	37,6
39-40	300x800	0,240	520	2,85	3,18	3.523,8	4,08	1,4	1,3	2,7	34,9
40-41	150x500	0,075	287	0,50	13,54	587,3	2,18	4,2	0,2	4,4	30,5
40-42	300x800	0,240	520	2,81	-0,02	2.936,5	3,40	0,0	0,9	0,9	34,0
42-43	150x500	0,075	287	0,50	9,08	587,3	2,18	2,8	0,2	3,0	31,0
42-44	300x800	0,240	520	2,81	-0,64	2.349,2	2,72	-0,1	0,6	0,5	33,6
44-45	150x500	0,075	287	0,50	6,12	587,3	2,18	1,9	0,2	2,1	31,5
44-46	200x800	0,160	413	2,81	-0,24	1.761,9	3,06	-0,1	1,1	1,0	32,6
46-47	150x500	0,075	287	0,50	6,67	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	30,3
46-48	200x600	0,120	365	2,81	-0,55	1.174,6	2,72	-0,2	1,0	0,8	31,8
48-49	150x500	0,075	287	0,50	6,71	587,3	2,18	2,1	0,2	2,2	29,5
48-50	150x500	0,075	287	3,31	2,29	587,3	2,18	0,7	1,0	1,7	30,0

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-51	800x800	0,640	874	5,05	0,00	14.095,0	6,12	0,0	2,3	2,3	75,1
51-52	400x800	0,320	609	1,41	52,23	4.698,3	4,08	18,4	0,5	18,9	56,2
52-53	300x800	0,240	520	2,81	7,10	3.915,3	4,53	3,9	1,5	5,4	50,8
53-54	300x800	0,240	520	2,81	10,21	3.132,2	3,63	3,7	1,0	4,7	46,0
54-55	300x800	0,240	520	2,81	9,19	2.349,2	2,72	2,0	0,6	2,6	43,5
55-56	200x800	0,160	413	2,81	2,74	1.566,1	2,72	0,9	0,9	1,7	41,7
56-57	150x600	0,090	310	2,81	0,22	783,1	2,42	0,1	1,0	1,1	40,6
51-58	400x800	0,320	609	2,08	-51,17	4.698,3	4,08	-18,0	0,7	-17,3	92,4
58-59	400x800	0,320	609	3,39	3,94	4.698,3	4,08	1,4	1,2	2,6	89,8
59-60	300x800	0,240	520	2,81	7,10	3.915,3	4,53	3,9	1,5	5,4	84,4
60-61	300x800	0,240	520	2,81	10,21	3.132,2	3,63	3,7	1,0	4,7	79,6
61-62	300x800	0,240	520	2,81	9,19	2.349,2	2,72	2,0	0,6	2,6	77,1
62-63	200x800	0,160	413	2,81	2,74	1.566,1	2,72	0,9	0,9	1,7	75,3
63-64	150x600	0,090	310	2,81	0,22	783,1	2,42	0,1	1,0	1,1	74,2
51-65	400x800	0,320	609	2,14	-51,17	4.698,3	4,08	-18,0	0,8	-17,3	92,3
65-66	400x800	0,320	609	3,48	4,09	4.698,3	4,08	1,4	1,2	2,7	89,7
66-67	300x800	0,240	520	2,81	7,10	3.915,3	4,53	3,9	1,5	5,4	84,3
67-68	300x800	0,240	520	2,81	10,21	3.132,2	3,63	3,7	1,0	4,7	79,5
68-69	300x800	0,240	520	2,81	9,19	2.349,2	2,72	2,0	0,6	2,6	77,0
69-70	200x800	0,160	413	2,81	2,74	1.566,1	2,72	0,9	0,9	1,7	75,2
70-71	150x600	0,090	310	2,81	0,22	783,1	2,42	0,1	1,0	1,1	74,1



## 1.11. CLIMATIZACIÓN SALÓN DE ACTOS

### 1.11.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO	INSTITUCION FERAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadoras Salón de Actos	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto					
ZONA	Salón de Actos	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)		
DESTINADA A	Auditorios, salones de actos, teatros, cines, salas de conferencia, estudios de televisión	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2		
DIMENSIONES	461,0 m² x 6,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0		
VOLUMEN	2.766,0 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S		MEXA03	S	156,3	0,52	42,7	922	821
Fachada E		MEXA03	E	105,6	0,52	38,4	785	693
Puerta acceso S		PEAP52	S	7,2	5,50	45,3	803	747
								2.375
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	263,9		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIVC01	7,0		4,50	25,0	0	0
Forjado interior 1		FOREX1	461,0		0,69	34,9	3.163	2.520
								2.646
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
600 Ocupantes			60,0	600	100	36.000	27.858	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w			461,0	15	100	6.915	6.136	
								35.693
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
26.553,6 m³/h Ventilación			26.554	34,9	100	89.262	89.262	
								89.262
TOTAL CALOR SENSIBLE								129.976 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
600 Ocupantes			40,0	600	100	24.000	24.000	
								25.200
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
26.553,6 m³/h Ventilación			26.554	11,2	100	6.442	6.442	
								6.442
TOTAL CALOR LATENTE								31.642 w
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								161.618 w
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,618 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 351 w/m²								



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA						
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL							
FECHA	16/03/07							
SISTEMA	Climatizadoras Salón de Actos	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO						
ZONA	Salón de Actos	Ts	Exterior	Interior	Diferencia			
DESTINADA A	Auditorios, salones de actos, teatros, cines, salas de conferencia, estudios de televisión	(°C)	1,9	21,0	19,1			
DIMENSIONES	461,0 m² x 6,0 m	VOLUMEN	2.766,0 m³					
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR		REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada S		MEXA03	S	1,000	156,3	0,52	1,9	1.561
Fachada E		MEXA03	E	1,125	105,6	0,52	1,9	1.187
Puerta acceso S		PEAP52	S	1,000	7,2	5,50	1,9	756
								3.504
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES		REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007			263,9	2,49	21,0	0
Puerta interior 1		PIVC01			7,0	4,50	21,0	0
Forjado interior 1		FOREX1			461,0	0,66	1,9	5.785
								5.785
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS		REF.	Or.	Presión	Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
Puerta acceso S		PEAP52	S	19,1	334,7	1,9	2.171	
								2.171
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)	
26.553,6 m³/h Ventilación					26.554	1,9	172.212	
								172.212
SUPLEMENTOS								
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)								0,0%
Otros suplementos								0,0%
Coeficiente total de mayoración								1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								183.673 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:								398 w/m²





EXPEDIENTE PFC		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)						
PROYECTO INSTITUCION FERIAL								
FECHA 16/03/07								
SISTEMA Climatizadoras Salón de Actos	ZONA Camerinos		FECHA CÁLCULO		16 Hora solar Agosto			
DESTINADA A Vestuarios			CONDICIONES		Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)
DIMENSIONES 33,1 m² x 3,0 m			Exteriores		34,9	22,0	32,2	11,2
VOLUMEN 99,3 m³			Interiores		25,0	18,7	55,3	11,0
			Diferencias		9,9	3,2	-23,2	0,3
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada S		MEXA03	S	18,2	0,52	42,7	107	96
Fachada O		MEXA03	O	16,1	0,52	65,6	55	59
162								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Cerramiento interior 1		TAB007	35,2		2,49	25,0	0	0
Puerta interior 1		PIMP20	3,2		2,13	25,0	0	0
Forjado interior 1		FOR01S	33,1		0,68	25,0	0	0
0								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
5 Ocupantes			142,0	5	100	710	549	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w			33,1	15	100	496	441	
1.039								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
297,9 m³/h Ventilación			298	34,9	100	1.001	1.001	
1.001								
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.203 w
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
5 Ocupantes			283,0	5	100	1.415	1.415	
1.486								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
297,9 m³/h Ventilación			298	11,2	100	72	72	
72								
TOTAL CALOR LATENTE								1.558 w
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								3.761 w
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,447 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 114 w/m²								



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Salón de Actos	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Camerinos	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Vestuarios	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONES	33,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN	99,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Fachada S	MEXA03	S	1,000	18,2	0,52	1,9	182
Fachada O	MEXA03	O	1,075	16,1	0,52	1,9	173
355							
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			35,2	2,49	21,0	0
Puerta interior 1	PIMP20			3,2	2,13	21,0	0
Forjado interior 1	FOR01S			33,1	0,61	21,0	0
0							
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
297,9 m³/h Ventilación					298	1,9	1.932
1.932							
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							2.287 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:							69 w/m²



## 1.11.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
------------	------------	---------------------------	---------------------------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------	----------------

Restaurante

25,0	18,7	370,1	1.110,3	3.256	3.060	521	19.832	34.369	27.136	2.480	0,496	90.654
------	------	-------	---------	-------	-------	-----	--------	--------	--------	-------	-------	--------

#### CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL

<b>370,1</b>	<b>1.110,3</b>	<b>3.256</b>	<b>3.060</b>	<b>521</b>	<b>19.832</b>	<b>34.369</b>	<b>27.136</b>	<b>2.480</b>	<b>0,496</b>	<b>90.654</b>
--------------	----------------	--------------	--------------	------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	---------------

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 10.224 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 245 w/m<sup>2</sup>

### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Restaurante	21,0	370,1	1.110,3	6.601	0	749	66.307	73.657

<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>	<b>370,1</b>	<b>1.110,3</b>	<b>6.601</b>	<b>0</b>	<b>749</b>	<b>66.307</b>	<b>73.657</b>
-----------------------------------	--------------	----------------	--------------	----------	------------	---------------	---------------

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 10.224 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 199 w/m<sup>2</sup>



### 1.11.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	<b>Sensible (w)</b>	<b>Latente (w)</b>
Calor del local	41.915 (RSH)	26.686 (RLH)
Calor efectivo del local	51.147 (ERSH)	27.352 (ERLH)
Calor aire exterior	90.263 (OASH)	6.514 (OALH)
Calor total	132.179 (GSH)	74.272 (GLH)

Factor de contacto de la batería (BF):	0,324
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):	0,652
Ganancias conducto impulsión:	0 w
Ganancias conducto retorno:	0 w

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	<b>T.seca (°C)</b>	<b>H.esp. (gr/kg)</b>
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	34,9	11,2
Salida batería:	20,4	10,1
Impulsión:	20,4	10,1
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	13,5	9,6

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	26.852 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	26.852 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	0 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:</b>	<b>206.451 w = 177.548 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:</b>	<b>132.179 w = 113.674 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:</b>	<b>185.959 w = 159.925 kcal./h</b>
<b>CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:</b>	<b>26.852 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:</b>	<b>21,8 °C</b>
<b>TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>



### 1.11.4. Distribución de aire

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- Características mínimas necesarias de ventilación**

Caudal de aspiración y descarga: 27.000,0 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 206,7 Pa.

Presión total necesaria: 227,4 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 5,86 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
5	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,6	0,0	152,3
7	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,6	0,0	152,3
9	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,4	0,0	152,3
11	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,9	0,0	152,3
13	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,7	0,0	152,3
14	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,5	0,0	152,3
17	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,1	0,0	152,3
19	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,1	0,0	152,3
21	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,9	0,0	152,3
23	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	1,4	0,0	152,3
25	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,2	0,0	152,3
26	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,0	0,0	152,3
28	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	6,4	0,0	152,3
30	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	7,4	0,0	152,3
32	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,2	0,0	152,3
34	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,7	0,0	152,3
36	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,5	0,0	152,3
37	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,3	0,0	152,3
40	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,6	0,0	152,3
42	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,6	0,0	152,3
44	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,4	0,0	152,3



46	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,9	0,0	152,3
48	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,7	0,0	152,3
49	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,5	0,0	152,3
52	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	6,4	0,0	152,3
54	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	7,4	0,0	152,3
56	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,2	0,0	152,3
58	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	5,7	0,0	152,3
60	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,5	0,0	152,3
61	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	4,3	0,0	152,3
63	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	2,1	0,0	152,3
65	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	3,1	0,0	152,3
67	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,9	0,0	152,3
69	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	1,4	0,0	152,3
71	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,2	0,0	152,3
72	TB - 250	750,0	750,0	44,4	0,049	4,17	1,5	128,5	0,0	0,0	152,3

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
75	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	-1,4	44,9	34,1	0,1	75,1
76	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,0	44,9	29,4	0,1	75,1
77	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,9	44,9	26,1	0,1	75,1
78	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	4,3	44,9	20,0	0,1	75,1
79	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	5,7	44,9	17,4	0,1	75,1
80	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	1,1	44,9	21,9	0,0	75,1
81	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	-1,4	44,9	39,3	0,1	75,1
82	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,0	44,9	34,6	0,1	75,1
83	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,9	44,9	31,3	0,1	75,1
84	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	4,3	44,9	25,2	0,1	75,1
85	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	5,7	44,9	22,6	0,1	75,1
86	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	1,1	44,9	27,2	0,0	75,1
87	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	-1,4	44,9	16,7	0,1	75,1
88	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,0	44,9	12,0	0,1	75,1
89	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,9	44,9	8,8	0,1	75,1
90	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	4,3	44,9	2,6	0,1	75,1
91	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	5,7	44,9	0,0	0,1	75,1
92	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	1,1	44,9	4,6	0,0	75,1
94	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	-1,4	44,9	39,3	0,1	75,1
95	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,0	44,9	34,6	0,1	75,1
96	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,9	44,9	31,3	0,1	75,1
97	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	4,3	44,9	25,2	0,1	75,1
98	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	5,7	44,9	22,6	0,1	75,1
99	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	1,1	44,9	27,2	0,0	75,1
100	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	-1,4	44,9	34,1	0,1	75,1
101	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,0	44,9	29,4	0,1	75,1
102	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	0,9	44,9	26,1	0,1	75,1
103	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	4,3	44,9	20,0	0,1	75,1
104	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	5,7	44,9	17,4	0,1	75,1
105	300x200	900,0	900,0	44,6	0,060	5,95	1,1	44,9	21,9	0,0	75,1

### • Detalle del cálculo de los conductos

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	1600x800	1,280	1.218	3,31	0,00	27.000,0	5,86	0,0	1,0	1,0	151,4
2-3	1000x800	0,800	976	0,92	24,42	13.500,0	4,69	5,9	0,2	6,2	145,2
3-4	400x800	0,320	609	1,34	17,43	4.500,0	3,91	5,7	0,4	6,1	139,1
4-5	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	134,7
4-6	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	138,2



6-7	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	135,7
6-8	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	136,8
8-9	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	133,5
8-10	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	136,1
10-11	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	134,0
10-12	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	135,0
12-13	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	132,8
12-14	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	132,6
3-15	600x800	0,480	755	2,86	-0,94	9.000,0	5,21	-0,4	1,2	0,8	144,4
15-16	400x800	0,320	609	1,34	22,73	4.500,0	3,91	7,4	0,4	7,8	136,6
16-17	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	132,2
16-18	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	135,7
18-19	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	133,2
18-20	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	134,3
20-21	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	131,0
20-22	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	133,6
22-23	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	131,5
22-24	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	132,5
24-25	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	130,3
24-26	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	130,1
15-27	400x800	0,320	609	4,20	6,63	4.500,0	3,91	2,2	1,4	3,5	140,9
27-28	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	136,5
27-29	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	140,0
29-30	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	137,5
29-31	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	138,6
31-32	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	135,3
31-33	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	137,9
33-34	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	135,8
33-35	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	136,8
35-36	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	134,6
35-37	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	134,4
2-38	1000x800	0,800	976	0,95	24,42	13.500,0	4,69	5,9	0,2	6,2	145,2
38-39	400x800	0,320	609	1,34	17,43	4.500,0	3,91	5,7	0,4	6,1	139,1
39-40	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	134,7
39-41	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	138,2
41-42	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	135,7
41-43	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	136,8
43-44	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	133,5
43-45	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	136,1
45-46	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	134,0
45-47	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	135,0
47-48	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	132,8
47-49	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	132,6
38-50	600x800	0,480	755	2,86	-0,94	9.000,0	5,21	-0,4	1,2	0,8	144,4
50-51	400x800	0,320	609	4,20	6,63	4.500,0	3,91	2,2	1,4	3,5	140,9
51-52	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	136,5
51-53	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	140,0
53-54	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	137,5
53-55	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	138,6
55-56	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	135,3
55-57	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	137,9
57-58	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	135,8
57-59	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	136,8
59-60	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	134,6
59-61	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	134,4
50-62	400x800	0,320	609	1,34	22,73	4.500,0	3,91	7,4	0,4	7,8	136,6
62-63	150x600	0,090	310	0,50	12,72	750,0	2,31	4,2	0,2	4,4	132,2
62-64	400x800	0,320	609	4,35	-0,38	3.750,0	3,26	-0,1	1,0	0,9	135,7
64-65	150x600	0,090	310	0,50	7,02	750,0	2,31	2,3	0,2	2,5	133,2
64-66	300x800	0,240	520	4,35	-0,14	3.000,0	3,47	0,0	1,5	1,4	134,3
66-67	150x600	0,090	310	0,50	9,43	750,0	2,31	3,1	0,2	3,3	131,0
66-68	300x800	0,240	520	4,35	-1,19	2.250,0	2,60	-0,2	0,9	0,6	133,6
68-69	150x600	0,090	310	0,50	5,94	750,0	2,31	2,0	0,2	2,1	131,5
68-70	200x800	0,160	413	4,35	-0,36	1.500,0	2,60	-0,1	1,3	1,2	132,5
70-71	150x600	0,090	310	0,50	6,07	750,0	2,31	2,0	0,2	2,2	130,3



70-72	150x600	0,090	310	4,85	2,31	750,0	2,31	0,8	1,6	2,4	130,1
-------	---------	-------	-----	------	------	-------	------	-----	-----	-----	-------

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-73	1600x800	1,280	1.218	3,56	0,00	27.000,0	5,86	0,0	1,0	1,0	74,0
73-74	800x800	0,640	874	2,74	-37,34	10.800,0	4,69	-10,3	0,8	-9,6	83,6
74-75	500x800	0,400	686	3,83	19,46	5.400,0	3,75	4,9	1,0	5,9	77,7
75-76	500x800	0,400	686	4,35	13,94	4.500,0	3,13	2,5	0,8	3,3	74,3
76-77	500x800	0,400	686	4,35	14,53	3.600,0	2,50	1,8	0,5	2,3	72,1
77-78	300x800	0,240	520	4,35	5,77	2.700,0	3,13	1,6	1,2	2,8	69,3
78-79	300x800	0,240	520	4,35	4,44	1.800,0	2,08	0,6	0,6	1,2	68,1
79-80	200x600	0,120	365	4,35	-3,87	900,0	2,08	-0,8	0,9	0,1	68,0
74-81	500x800	0,400	686	1,09	1,69	5.400,0	3,75	0,4	0,3	0,7	82,9
81-82	500x800	0,400	686	4,35	13,94	4.500,0	3,13	2,5	0,8	3,3	79,6
82-83	500x800	0,400	686	4,35	14,53	3.600,0	2,50	1,8	0,5	2,3	77,3
83-84	300x800	0,240	520	4,35	5,77	2.700,0	3,13	1,6	1,2	2,8	74,5
84-85	300x800	0,240	520	4,35	4,44	1.800,0	2,08	0,6	0,6	1,2	73,3
85-86	200x600	0,120	365	4,35	-3,87	900,0	2,08	-0,8	0,9	0,1	73,2
73-87	500x800	0,400	686	1,09	52,91	5.400,0	3,75	13,4	0,3	13,7	60,3
87-88	500x800	0,400	686	4,35	13,94	4.500,0	3,12	2,5	0,8	3,3	57,0
88-89	500x800	0,400	686	4,35	14,53	3.600,0	2,50	1,8	0,5	2,3	54,7
89-90	300x800	0,240	520	4,35	5,77	2.700,0	3,13	1,6	1,2	2,8	51,9
90-91	300x800	0,240	520	4,35	4,44	1.800,0	2,08	0,6	0,6	1,2	50,7
91-92	200x600	0,120	365	4,35	-3,87	900,0	2,08	-0,8	0,9	0,1	50,6
73-93	800x800	0,640	874	2,74	-37,34	10.800,0	4,69	-10,3	0,8	-9,6	83,6
93-94	500x800	0,400	686	1,09	1,69	5.400,0	3,75	0,4	0,3	0,7	82,9
94-95	500x800	0,400	686	4,35	13,94	4.500,0	3,13	2,5	0,8	3,3	79,6
95-96	500x800	0,400	686	4,35	14,53	3.600,0	2,50	1,8	0,5	2,3	77,3
96-97	300x800	0,240	520	4,35	5,77	2.700,0	3,13	1,6	1,2	2,8	74,5
97-98	300x800	0,240	520	4,35	4,44	1.800,0	2,08	0,6	0,6	1,2	73,3
98-99	200x600	0,120	365	4,35	-3,87	900,0	2,08	-0,8	0,9	0,1	73,2
93-100	500x800	0,400	686	3,83	19,46	5.400,0	3,75	4,9	1,0	5,9	77,7
100-101	500x800	0,400	686	4,35	13,94	4.500,0	3,13	2,5	0,8	3,3	74,3
101-102	500x800	0,400	686	4,35	14,53	3.600,0	2,50	1,8	0,5	2,3	72,1
102-103	300x800	0,240	520	4,35	5,77	2.700,0	3,13	1,6	1,2	2,8	69,3
103-104	300x800	0,240	520	4,35	4,44	1.800,0	2,08	0,6	0,6	1,2	68,1
104-105	200x600	0,120	365	4,35	-3,87	900,0	2,08	-0,8	0,9	0,1	68,0





## 1.12. CLIMATIZACIÓN RESTAURANTE cota +/- 7.68

### 1.12.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)					
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Restaurante Cota 7,68	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Agosto				
ZONA	Restaurante	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Comedores	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONES	370,1 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	1.110,3 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana O	VADS51	O	1,6	0,89	1	940	370
Ventana S	VADS51	S	3,0	0,89	1	301	418
Ventana S	VADS51	S	3,0	0,89	1	301	418
Ventana S	VADS51	S	3,0	0,89	1	301	418
							3.256
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada O	MEXA03	O	90,1	0,52	65,6	311	328
Fachada S	MEXA03	S	39,1	0,52	42,7	231	205
Fachada O	MEXA03	O	90,0	0,52	65,6	310	327
Cubierta 1	CINV01	H	370,1	0,41	56,1	2.004	2.054
							3.060
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana O	VADS51	1,6		3,70	34,9	59	47
Ventana S	VADS51	3,0		3,70	34,9	110	88
Ventana S	VADS51	3,0		3,70	34,9	110	88
Ventana S	VADS51	3,0		3,70	34,9	110	88
Cerramiento interior 1	TAB007	39,9		2,49	25,0	0	0
Forjado interior 1	FOR01S	370,1		0,68	25,0	0	0
							521
CALOR SENSIBLE INTERNO	Potencia		Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
284 Ocupantes	71,0		284	100	20.164	15.604	
10 w/m² Alumbrado AL-i/1w	370,1		10	100	3.701	3.284	
							19.832
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal		Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
10.224,0 m³/h Ventilación	10.224		34,9	100	34.369	34.369	
							34.369



<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>					<b>61.037 w</b>
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>	<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (w)</b>	<b>Carga Refr. (w)</b>
284 Ocupantes	91,0	284	100	25.844	25.844
					<b>27.136</b>
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>	<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (w)</b>	<b>Carga Refr. (w)</b>
10.224,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	10.224	11,2	100	2.480	2.480
					<b>2.480</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>29.616 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>90.654 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,496 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 245 w/m <sup>2</sup>					



EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FIERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadora Restaurante Cota 7,68	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Restaurante	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Comedores	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONES	370,1 m² x 3,0 m	VOLUMEN	1.110,3 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana O	VADS51	O	1,075	1,6	3,70	1,9	122
Ventana S	VADS51	S	1,000	3,0	3,70	1,9	212
Ventana S	VADS51	S	1,000	3,0	3,70	1,9	212
Ventana S	VADS51	S	1,000	3,0	3,70	1,9	212
Fachada O	MEXA03	O	1,075	90,1	0,52	1,9	968
Fachada S	MEXA03	S	1,000	39,1	0,52	1,9	391
Fachada O	MEXA03	O	1,075	90,0	0,52	1,9	966
Cubierta 1	CINV01	H	1,000	370,1	0,43	1,9	3.033
							6.601
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			39,9	2,49	21,0	0
Forjado interior 1	FOR01S			370,1	0,61	21,0	0
							0
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión		Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana O	VADS51	O	19,1		10,9	1,9	71
Ventana S	VADS51	S	19,1		20,4	1,9	132
Ventana S	VADS51	S	19,1		20,4	1,9	132
Ventana S	VADS51	S	19,1		20,4	1,9	132
							749
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
10.224,0 m³/h Ventilación					10.224	1,9	66.307
							66.307
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							73.657 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:							199 w/m²



## 1.12.2. Hojas de cargas del sistema

### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de **Julio**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Zona Administrativa												
25,0	18,7	811,2	2.433,6	2.382	6.415	840	18.181	13.070	5.216	943	0,842	47.047

#### CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL

<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>2.382</b>	<b>6.415</b>	<b>840</b>	<b>18.181</b>	<b>13.070</b>	<b>5.216</b>	<b>943</b>	<b>0,842</b>	<b>47.047</b>
--------------	----------------	--------------	--------------	------------	---------------	---------------	--------------	------------	--------------	---------------

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 58 w/m<sup>2</sup>

### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Zona Administrativa	21,0	811,2	2.433,6	11.915	0	1.125	25.215	38.255
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>	<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>11.915</b>	<b>0</b>	<b>1.125</b>	<b>25.215</b>	<b>38.255</b>	

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 47 w/m<sup>2</sup>



### 1.12.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 16 hora solar del mes de **Agosto**.

	<b>Sensible (w)</b>	<b>Latente (w)</b>
Calor del local	26.669 (RSH)	27.136 (RLH)
Calor efectivo del local	30.106 (ERSH)	27.384 (ERLH)
Calor aire exterior	34.369 (OASH)	2.480 (OALH)
Calor total	61.037 (GSH)	45.362 (GLH)

Factor de contacto de la batería (BF):	0,100
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):	0,524
Ganancias conducto impulsión:	0 w
Ganancias conducto retorno:	0 w

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	<b>T.seca (°C)</b>	<b>H.esp. (gr/kg)</b>
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	35,3	11,3
Salida batería:	11,9	7,7
Impulsión:	17,0	7,7
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	9,3	7,3

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	10.224 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	9.818 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	-406 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:</b>	<b>106.399 w = 91.503 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:</b>	<b>61.037 w = 52.492 frig./h</b>
<b>CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:</b>	<b>73.657 w = 63.345 kcal./h</b>
<b>CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:</b>	<b>9.818 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:</b>	<b>35,3 °C</b>
<b>TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:</b>	<b>22,0 °C</b>
<b>TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:</b>	<b>34,9 °C</b>



#### **1.9.4. Distribución de aire**



## 1.13. CLIMATIZACIÓN ZONA ADMINISTRATIVA

### 1.13.1. Hojas de cargas para zonas

EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Sistema)					
PROYECTO	INSTITUCION FERIAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Administración	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio				
ZONA	Zona Administrativa	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (gr/kg)	
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	34,9	22,0	32,2	11,2	
DIMENSIONES	811,2 m² x 3,0 m	Interiores	25,0	18,7	55,3	11,0	
VOLUMEN	2.433,6 m³	Diferencias	9,9	3,2	-23,2	0,3	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	REF.	Or.	Sup. (m²)	SC	Ud.	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana N	VADS51	N	3,4	0,89	1	265	225
Ventana N	VADS51	N	3,4	0,89	1	265	225
Ventana N	VADS51	N	3,4	0,89	1	265	225
Ventana N	VADS51	N	3,4	0,89	1	265	225
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
Ventana S	VADS51	S	2,3	0,89	1	180	228
							2.382
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	REF.	Or.	Sup. (m²)	K	Tsa	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Fachada N	MEXA03	N	126,5	0,52	39,3	390	372
Fachada S	MEXA03	S	90,5	0,52	39,4	430	387
Cubierta 1	CINV01	H	811,2	0,41	59,7	4.964	5.074
Fachada O	MEXA03	O	72,1	0,52	65,6	261	276
							6.415
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	REF.	Sup. (m²)		K	Tac	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
Ventana N	VADS51	3,4		3,70	34,9	125	99
Ventana N	VADS51	3,4		3,70	34,9	125	99
Ventana N	VADS51	3,4		3,70	34,9	125	99
Ventana N	VADS51	3,4		3,70	34,9	125	99
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Ventana S	VADS51	2,3		3,70	34,9	84	67
Cerramiento interior 1	TAB007	108,1		2,49	25,0	0	0
Forjado interior 1	FOR01S	811,2		0,68	25,0	0	0
							840
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)	
108 Ocupantes		78,0	108	100	8.424	6.519	
15 w/m² Alumbrado AL-i/1w		811,2	15	100	12.168	10.797	
							18.181



CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Tec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
3.888,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	3.888	34,9	100	13.070	13.070
					<b>13.070</b>
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>					<b>40.887 w</b>
CALOR LATENTE INTERNO	Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
108 Ocupantes	46,0	108	100	4.968	4.968
					<b>5.216</b>
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN	Caudal	Xec	%Uso	G. Inst. (w)	Carga Refr. (w)
3.888,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	3.888	11,2	100	943	943
					<b>943</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>6.160 w</b>
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>47.047 w</b>
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,842 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 58 w/m <sup>2</sup>					





EXPEDIENTE	PFC	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA					
PROYECTO	INSTITUCION FIERAL						
FECHA	16/03/07						
SISTEMA	Climatizadoras Administración	CONDICIONES DE CÁLCULO PARA INVIERNO					
ZONA	Zona Administrativa	Ts	Exterior	Interior	Diferencia		
DESTINADA A	Oficinas	(°C)	1,9	21,0	19,1		
DIMENSIONES	811,2 m² x 3,0 m	VOLUMEN	2.433,6 m³				
TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR	REF.	Or.	Supl.	Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana N	VADS51	N	1,175	3,4	3,70	1,9	282
Ventana N	VADS51	N	1,175	3,4	3,70	1,9	282
Ventana N	VADS51	N	1,175	3,4	3,70	1,9	282
Ventana N	VADS51	N	1,175	3,4	3,70	1,9	282
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Ventana S	VADS51	S	1,000	2,3	3,70	1,9	163
Fachada N	MEXA03	N	1,175	126,5	0,52	1,9	1.485
Fachada S	MEXA03	S	1,000	90,5	0,52	1,9	904
Cubierta 1	CINV01	H	1,000	811,2	0,43	1,9	6.647
Fachada O	MEXA03	O	1,075	72,1	0,52	1,9	774
							11.915
TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES	REF.			Sup. (m²)	K	Tac	Carga Calef. (w)
Cerramiento interior 1	TAB007			108,1	2,49	21,0	0
Forjado interior 1	FOR01S			811,2	0,61	21,0	0
							0
INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	REF.	Or.	Presión		Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
Ventana N	VADS51	N	15,3		19,9	1,9	129
Ventana N	VADS51	N	15,3		19,9	1,9	129
Ventana N	VADS51	N	15,3		19,9	1,9	129
Ventana N	VADS51	N	15,3		19,9	1,9	129
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
Ventana S	VADS51	S	19,1		15,6	1,9	101
							1.125
VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR					Caudal	Tac	Carga Calef. (w)
3.888,0 m³/h Ventilación					3.888	1,9	25.215
							25.215
SUPLEMENTOS							
Por intermitencia (Funcionamiento ininterrumpido)							0,0%
Otros suplementos							0,0%
Coeficiente total de mayoración							1,000
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							38.255 w
Carga de calefacción por unidad de superficie:							47 w/m²



### 1.13.2. Hojas de cargas del sistema

#### Hoja de carga para refrigeración del sistema:

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de **Julio**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

#### GANANCIAS DE CALOR:

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Zona Administrativa												
25,0	18,7	811,2	2.433,6	2.382	6.415	840	18.181	13.070	5.216	943	0,842	47.047
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>2.382</b>	<b>6.415</b>	<b>840</b>	<b>18.181</b>	<b>13.070</b>	<b>5.216</b>	<b>943</b>	<b>0,842</b>	<b>47.047</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/h

Carga de refrigeración por unidad de superficie: 58 w/m<sup>2</sup>

#### Hoja de carga para calefacción del sistema:

#### CONDICIONES DE DISEÑO:

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

#### PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Zona Administrativa	21,0	811,2	2.433,6	11.915	0	1.125	25.215	38.255
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
		<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>11.915</b>	<b>0</b>	<b>1.125</b>	<b>25.215</b>	<b>38.255</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/h

Carga de calefacción por unidad de superficie: 47 w/m<sup>2</sup>

**SISTEMA:** Climatizadoras Salón de Actos**CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior: 1,9 °C  
Días grado acumulados: 482  
Orientación del viento dominante: SO  
Velocidad del viento dominante: 5,6 m/s

**PÉRDIDAS DE CALOR:**

<b>ZONAS</b>	<b>Tsi (°C)</b>	<b>Area (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Vol. (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Tae (W)</b>	<b>Tol (W)</b>	<b>Ipv (W)</b>	<b>Vae (W)</b>	<b>C.calef. (W)</b>
Salón de Actos	21,0	461,0	2.766,0	3.504	5.785	2.171	172.212	
	183.673							
Camerinos	21,0	33,1	99,3	355	0	0	1.932	2.287
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>		<b>494,1</b>	<b>2.865,3</b>	<b>3.859</b>	<b>5.785</b>	<b>2.171</b>	<b>174.144</b>	
		<b>185.959</b>						

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 26.852 m<sup>3</sup>/hCarga de calefacción por unidad de superficie: 376 w/m<sup>2</sup>

**SISTEMA:** Climatizadora Restaurante Cota 7,68**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de Agosto.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

**GANANCIAS DE CALOR:**

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Restaurante												
25,0	18,7	370,1	1.110,3	3.256	3.060	521	19.832	34.369	27.136	2.480	0,496	90.654
Aseos												
25,0	18,7	27,6	82,8	0	257	0	747	1.513	635	109	0,612	3.261
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>397,7</b>	<b>1.193,1</b>	<b>3.256</b>	<b>3.317</b>	<b>521</b>	<b>20.579</b>	<b>35.881</b>	<b>27.771</b>	<b>2.589</b>	<b>0,499</b>	<b>93.915</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 10.674 m<sup>3</sup>/hCarga de refrigeración por unidad de superficie: 236 w/m<sup>2</sup>**SISTEMA:** Climatizadora Restaurante Cota 7,68**CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

**PÉRDIDAS DE CALOR:**

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C.calef. (W)
Restaurante	21,0	370,1	1.110,3	6.601	0	749	66.307	73.657
Aseos	21,0	27,6	82,8	382	0	0	2.918	3.301
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
		<b>397,7</b>	<b>1.193,1</b>	<b>6.983</b>	<b>0</b>	<b>749</b>	<b>69.226</b>	<b>76.958</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 10.674 m<sup>3</sup>/hCarga de calefacción por unidad de superficie: 194 w/m<sup>2</sup>

**SISTEMA: Climatizadoras Administración****CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 16 hora solar del mes de Julio.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

**GANANCIAS DE CALOR:**

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Zona Administrativa												
25,0	18,7	811,2	2.433,6	2.382	6.415	840	18.181	13.070	5.216	943	0,842	47.047
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>2.382</b>	<b>6.415</b>	<b>840</b>	<b>18.181</b>	<b>13.070</b>	<b>5.216</b>	<b>943</b>	<b>0,842</b>	<b>47.047</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/hCarga de refrigeración por unidad de superficie: 58 w/m<sup>2</sup>**SISTEMA: Climatizadoras Administración****CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

**PÉRDIDAS DE CALOR:**

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C calef. (W)
Zona Administrativa	21,0	811,2	2.433,6	11.915	0	1.125	25.215	38.255
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
		<b>811,2</b>	<b>2.433,6</b>	<b>11.915</b>	<b>0</b>	<b>1.125</b>	<b>25.215</b>	<b>38.255</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 3.888 m<sup>3</sup>/hCarga de calefacción por unidad de superficie: 47 w/m<sup>2</sup>

**SISTEMA:** Climatizadora Bar Cota 0,00**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 14 hora solar del mes de Agosto.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	34,9 °C	22,0 °C	32,2 %	11,2 gr/kg

**GANANCIAS DE CALOR:**

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Bar - Barra												
25,0	18,7	142,0	426,0	4.583	942	777	11.164	32.130	11.466	2.319	0,604	63.380
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>142,0</b>	<b>426,0</b>	<b>4.583</b>	<b>942</b>	<b>777</b>	<b>11.164</b>	<b>32.130</b>	<b>11.466</b>	<b>2.319</b>	<b>0,604</b>	<b>63.380</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 9.558 m<sup>3</sup>/hCarga de refrigeración por unidad de superficie: 446 w/m<sup>2</sup>**SISTEMA:** Climatizadora Bar Cota 0,00**CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior:	1,9 °C
Días grado acumulados:	482
Orientación del viento dominante:	SO
Velocidad del viento dominante:	5,6 m/s

**PÉRDIDAS DE CALOR:**

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C calef. (W)
Bar - Barra	21,0	142,0	426,0	3.763	5.742	2.219	61.988	73.712
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>								
		<b>142,0</b>	<b>426,0</b>	<b>3.763</b>	<b>5.742</b>	<b>2.219</b>	<b>61.988</b>	<b>73.712</b>

Factor de seguridad: 0,0%

Caudal total de aire exterior: 9.558 m<sup>3</sup>/hCarga de calefacción por unidad de superficie: 519 w/m<sup>2</sup>



### 1.13.3. Características de selección de la batería del sistema

#### BALANCE TÉRMICO:

Estimado para las 16 hora solar del mes de Julio.

	Sensible (w)	Latente (w)
Calor del local	27.817 (RSH)	5.216 (RLH)
Calor efectivo del local	29.124 (ERSH)	5.311 (ERLH)
Calor aire exterior	13.070 (OASH)	943 (OALH)
Calor total	40.887 (GSH)	6.160 (GLH)
Factor de contacto de la batería (BF):	0,100	
Factor de calor sensible efectivo (ESHF):	0,846	
Ganancias conducto impulsión:	0 w	
Ganancias conducto retorno:	0 w	

#### CONDICIONES DEL CICLO DE TRABAJO:

	T.seca (°C)	H.esp. (gr/kg)
Exterior:	34,9	11,2
Interior:	25,0	11,0
Entrada batería:	29,3	11,1
Salida batería:	15,8	10,3
Impulsión:	15,8	10,3
Retorno:	25,0	11,0
Punto rocío:	14,3	10,2

#### CAUDALES DE AIRE:

Caudal de aire exterior de ventilación:	3.888 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire tratado en la batería:	8.918 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire de retorno:	5.030 m <sup>3</sup> /h

#### RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE SELECCIÓN:

CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL:	47.047 w = 40.460 frig./h
CAPACIDAD FRIGORIFICA SENSIBLE:	40.887 w = 35.163 frig./h
CAPACIDAD CALORIFICA TOTAL:	38.255 w = 32.899 kcal./h
CAUDAL DE AIRE EN LA BATERÍA:	8.918 m <sup>3</sup> /h
TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE SECA:	29,3 °C
TEMPERATURA ENTRADA BATERÍA BASE HUMEDA:	20,1 °C
TEMPERATURA EXTERIOR BASE SECA:	34,9 °C



### 1.13.4. Distribución de aire

La numeración empleada tanto en las unidades terminales, como en los conductos de ventilación puede observarse en los planos correspondientes a la instalación de climatización del proyecto.

- Características mínimas necesarias de ventilación**

Caudal de aspiración y descarga: 9.000,0 m<sup>3</sup>/h.

Presión estática necesaria: 152,9 Pa.

Presión total necesaria: 181,9 Pa.

Temperatura del aire en los conductos: 20,0 °C.

Velocidad de descarga: 6,94 m/s.

- Detalles del cálculo de las unidades terminales**

IMPULSIÓN Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
5	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	30,7	0,0	104,8
7	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	23,9	0,0	104,8
8	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,0	43,6	22,4	0,1	104,8
9	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	2,8	43,6	22,4	0,1	104,8
10	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	3,8	43,6	19,0	0,1	104,8
11	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,1	43,6	15,4	0,1	104,8
12	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	17,0	0,0	104,8
14	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	26,2	0,0	104,8
16	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	24,3	0,0	104,8
18	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,0	43,6	13,5	0,1	104,8
20	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,0	43,6	9,2	0,1	104,8
22	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	2,8	43,6	5,5	0,1	104,8
23	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,1	43,6	0,0	0,1	104,8
24	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	2,1	0,0	104,8
25	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	6,6	0,0	104,8
27	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,7	43,6	28,6	0,1	104,8
28	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,0	43,6	22,3	0,1	104,8
29	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,0	43,6	21,2	0,1	104,8
31	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	20,2	0,0	104,8
33	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	15,9	0,0	104,8
35	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	10,9	0,0	104,8
37	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	9,6	0,0	104,8
38	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,2	43,6	27,7	0,1	104,8





39	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,7	43,6	26,6	0,1	104,8
40	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,0	43,6	20,3	0,1	104,8
41	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,0	43,6	19,1	0,1	104,8
43	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	18,1	0,0	104,8
45	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	14,4	0,0	104,8
48	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	4,8	0,0	104,8
49	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	4,9	0,0	104,8
50	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,2	43,6	46,6	0,1	104,8
51	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,7	43,6	45,5	0,1	104,8
52	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	6,0	43,6	39,2	0,1	104,8
53	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,0	43,6	38,0	0,1	104,8
54	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	2,8	43,6	37,2	0,1	104,8
55	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	3,8	43,6	33,1	0,1	104,8
56	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	4,1	43,6	30,7	0,1	104,8
57	6"	236,8	236,8	42,6	0,018	7,82	1,0	43,6	32,8	0,0	104,8

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m <sup>3</sup> /h)	Q real (m <sup>3</sup> /h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m <sup>2</sup> )	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPc (Pa)	ΔPv (Pa)
61	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-8,6	13,9	43,9	0,0	77,1
62	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-4,9	13,9	33,4	0,0	77,1
63	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	24,6	0,0	77,1
64	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	19,8	0,0	77,1
65	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,4	13,9	15,6	0,0	77,1
66	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,9	13,9	9,8	0,0	77,1
67	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	8,8	0,0	77,1
68	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-3,4	13,9	48,4	0,0	77,1
69	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-8,6	13,9	44,9	0,0	77,1
71	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-4,9	13,9	30,6	0,0	77,1
72	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	21,7	0,0	77,1
73	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	16,3	0,0	77,1
74	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,9	13,9	9,9	0,0	77,1
75	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	8,6	0,0	77,1
76	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	10,5	0,0	77,1
77	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	47,1	0,0	77,1
78	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	41,7	0,0	77,1
79	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,4	13,9	36,7	0,0	77,1
80	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,9	13,9	29,7	0,0	77,1
81	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	28,7	0,0	77,1
83	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-3,4	13,9	52,2	0,0	77,1
84	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-8,6	13,9	48,8	0,0	77,1
85	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-4,9	13,9	38,2	0,0	77,1
86	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	30,4	0,0	77,1
87	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	25,0	0,0	77,1
88	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,4	13,9	20,4	0,0	77,1
89	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,9	13,9	15,3	0,0	77,1
90	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	14,8	0,0	77,1
92	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-8,6	13,9	53,9	0,0	77,1
93	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-4,9	13,9	43,4	0,0	77,1
94	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	35,5	0,0	77,1
95	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	30,2	0,0	77,1
96	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,4	13,9	21,6	0,0	77,1
97	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,9	13,9	14,2	0,0	77,1
98	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	13,2	0,0	77,1
99	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-3,4	13,9	43,9	0,0	77,1
100	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-8,6	13,9	40,5	0,0	77,1
101	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-4,9	13,9	29,9	0,0	77,1
102	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-2,1	13,9	22,1	0,0	77,1
103	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	-0,1	13,9	16,7	0,0	77,1
104	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,4	13,9	11,7	0,0	77,1
106	200x150	209,3	209,3	24,1	0,030	3,22	0,9	13,9	1,0	0,0	77,1
107	200x150	209,3	209,3	24,2	0,030	3,22	0,5	13,9	0,0	0,0	77,1



- Detalle del cálculo de los conductos

IMPULSIÓN Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Ø eqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-2	600x600	0,360	655	4,17	0,00	9.000,0	6,94	0,0	3,3	3,3	101,5
2-3	300x600	0,180	457	4,68	13,83	3.552,6	5,48	11,9	4,0	15,9	85,6
3-4	200x600	0,120	365	6,29	3,75	1.657,9	3,84	2,4	4,0	6,4	79,2
4-5	100x400	0,040	207	0,50	12,71	236,8	1,64	3,7	0,1	3,9	75,4
4-6	150x600	0,090	310	4,45	0,13	1.421,1	4,39	0,1	4,7	4,9	74,3
6-7	100x400	0,040	207	0,50	19,26	236,8	1,64	5,6	0,1	5,8	68,6
6-8	150x600	0,090	310	5,95	-0,50	1.184,2	3,65	-0,4	4,5	4,2	70,2
8-9	150x600	0,090	310	2,95	-0,47	947,4	2,92	-0,2	1,5	1,3	68,9
9-10	150x400	0,060	260	3,09	0,31	710,5	3,29	0,2	2,2	2,4	66,5
10-11	100x400	0,040	207	3,03	0,15	473,7	3,29	0,2	3,1	3,3	63,2
11-12	100x400	0,040	207	4,36	1,17	236,8	1,64	0,3	1,3	1,6	61,6
3-13	200x600	0,120	365	1,11	10,83	1.894,7	4,39	8,8	0,9	9,7	75,9
13-14	100x400	0,040	207	0,50	16,92	236,8	1,64	5,0	0,1	5,1	70,8
13-15	200x600	0,120	365	4,45	0,50	1.657,9	3,84	0,3	2,8	3,1	72,8
15-16	100x400	0,040	207	0,50	12,71	236,8	1,64	3,7	0,1	3,9	68,9
15-17	150x600	0,090	310	4,45	0,13	1.421,1	4,39	0,1	4,7	4,9	67,9
17-18	150x600	0,090	310	4,45	0,00	1.421,1	4,39	0,0	4,7	4,7	63,2
18-19	150x600	0,090	310	4,45	-0,35	1.184,2	3,65	-0,3	3,4	3,1	60,0
19-20	150x600	0,090	310	2,27	1,73	1.184,2	3,65	1,3	1,7	3,1	57,0
20-21	150x600	0,090	310	4,45	1,70	947,4	2,92	0,9	2,3	3,1	53,9
21-22	150x600	0,090	310	1,77	1,70	947,4	2,92	0,9	0,9	1,8	52,1
22-23	100x400	0,040	207	3,56	0,53	473,7	3,29	0,6	3,7	4,2	47,9
23-24	100x400	0,040	207	2,63	1,08	236,8	1,64	0,3	0,8	1,1	46,8
22-25	100x400	0,040	207	2,67	0,10	236,8	1,64	0,0	0,8	0,8	51,3
2-26	300x600	0,180	457	4,68	13,83	3.552,6	5,48	11,9	4,0	15,9	85,6
26-27	200x600	0,120	365	1,11	12,35	1.657,9	3,84	7,9	0,7	8,6	77,1
27-28	150x600	0,090	310	4,45	0,25	1.421,1	4,39	0,3	4,7	5,0	72,0
28-29	150x600	0,090	310	4,45	-0,35	1.184,2	3,65	-0,3	3,4	3,1	68,9
29-30	150x600	0,090	310	4,45	-0,47	947,4	2,92	-0,2	2,3	2,0	66,9
30-31	100x400	0,040	207	0,50	6,60	236,8	1,64	1,9	0,1	2,1	64,8
30-32	150x400	0,060	260	4,45	-0,19	710,5	3,29	-0,1	3,2	3,0	63,9
32-33	100x400	0,040	207	2,33	8,96	236,8	1,64	2,6	0,7	3,3	60,6
32-34	100x400	0,040	207	4,45	0,90	473,7	3,29	0,9	4,6	5,5	58,3
34-35	100x400	0,040	207	2,41	7,11	236,8	1,64	2,1	0,7	2,8	55,5
34-36	100x400	0,040	207	8,90	1,33	236,8	1,64	0,4	2,6	3,0	55,3
36-37	100x400	0,040	207	2,81	1,08	236,8	1,64	0,3	0,8	1,1	54,2
26-38	200x600	0,120	365	6,29	3,52	1.894,7	4,39	2,9	5,1	8,0	77,7
38-39	200x600	0,120	365	4,45	-0,27	1.657,9	3,84	-0,2	2,8	2,7	75,0
39-40	150x600	0,090	310	4,45	0,25	1.421,1	4,39	0,3	4,7	5,0	70,0
40-41	150x600	0,090	310	4,45	-0,35	1.184,2	3,65	-0,3	3,4	3,1	66,9
41-42	150x600	0,090	310	4,45	-0,47	947,4	2,92	-0,2	2,3	2,0	64,8
42-43	100x400	0,040	207	0,50	6,60	236,8	1,64	1,9	0,1	2,1	62,8
42-44	150x400	0,060	260	4,45	-0,19	710,5	3,29	-0,1	3,2	3,0	61,8
44-45	100x400	0,040	207	0,50	8,96	236,8	1,64	2,6	0,1	2,8	59,1
44-46	100x400	0,040	207	4,45	0,90	473,7	3,29	0,9	4,6	5,5	56,3
46-47	100x400	0,040	207	4,45	0,00	473,7	3,29	0,0	4,6	4,6	51,7
47-48	100x400	0,040	207	0,50	7,11	236,8	1,64	2,1	0,1	2,2	49,5
47-49	100x400	0,040	207	4,95	2,41	236,8	1,64	0,7	1,5	2,2	49,5
2-50	200x600	0,120	365	1,11	4,93	1.894,7	4,39	4,0	0,9	4,9	96,6
50-51	200x600	0,120	365	4,45	-0,27	1.657,9	3,84	-0,2	2,8	2,7	93,9
51-52	150x600	0,090	310	4,45	0,25	1.421,1	4,39	0,3	4,7	5,0	88,9
52-53	150x600	0,090	310	4,45	-0,35	1.184,2	3,65	-0,3	3,4	3,1	85,8
53-54	150x600	0,090	310	4,45	-0,47	947,4	2,92	-0,2	2,3	2,0	83,8
54-55	150x400	0,060	260	4,15	0,31	710,5	3,29	0,2	2,9	3,2	80,6
55-56	100x400	0,040	207	1,88	0,15	473,7	3,29	0,2	1,9	2,1	78,5
56-57	100x400	0,040	207	2,71	1,08	236,8	1,64	0,3	0,8	1,1	77,4



RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m <sup>2</sup> )	Deqv. (mm)	Long (m)	Leqv. (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Velc. (m/s)	ΔPs. (Pa)	ΔPf. (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. final (Pa)
1-58	600x600	0,360	655	3,45	0,00	9.000,0	6,94	0,0	2,8	2,8	74,3
58-59	300x600	0,180	457	1,93	5,78	4.186,0	6,46	6,7	2,2	8,9	65,4
59-60	300x600	0,180	457	3,60	2,57	3.139,5	4,84	1,8	2,5	4,2	61,2
60-61	150x600	0,090	310	4,71	5,80	1.465,1	4,52	6,5	5,3	11,8	49,3
61-62	150x600	0,090	310	4,45	3,69	1.255,8	3,88	3,1	3,8	6,9	42,4
62-63	150x600	0,090	310	5,96	3,77	1.046,5	3,23	2,3	3,6	5,9	36,5
63-64	150x600	0,090	310	2,94	3,91	837,2	2,58	1,6	1,2	2,8	33,7
64-65	150x400	0,060	260	3,10	3,34	627,9	2,91	1,9	1,8	3,6	30,0
65-66	100x400	0,040	207	3,02	3,47	418,6	2,91	2,9	2,5	5,4	24,7
66-67	100x400	0,040	207	4,32	1,63	209,3	1,45	0,4	1,0	1,4	23,3
60-68	200x600	0,120	365	1,11	2,32	1.674,4	3,88	1,5	0,7	2,2	59,0
68-69	150x600	0,090	310	4,45	3,17	1.465,1	4,52	3,6	5,0	8,6	50,4
69-70	150x600	0,090	310	4,45	3,69	1.255,8	3,88	3,1	3,8	6,9	43,4
70-71	150x600	0,090	310	4,45	0,00	1.255,8	3,88	0,0	3,8	3,8	39,7
71-72	150x600	0,090	310	6,57	3,43	1.046,5	3,23	2,1	4,0	6,1	33,6
72-73	150x600	0,090	310	4,42	3,91	837,2	2,58	1,6	1,8	3,4	30,2
73-74	100x400	0,040	207	3,17	3,35	418,6	2,91	2,8	2,6	5,4	24,8
74-75	100x400	0,040	207	6,04	1,08	209,3	1,45	0,3	1,4	1,7	23,1
73-76	100x400	0,040	207	6,11	15,92	209,3	1,45	3,7	1,4	5,2	25,0
59-77	150x600	0,090	310	1,11	9,47	1.046,5	3,23	5,8	0,7	6,5	58,9
77-78	150x600	0,090	310	4,45	3,91	837,2	2,58	1,6	1,8	3,4	55,5
78-79	150x400	0,060	260	4,45	3,34	627,9	2,91	1,9	2,5	4,4	51,1
79-80	100x400	0,040	207	4,45	3,47	418,6	2,91	2,9	3,7	6,5	44,6
80-81	100x400	0,040	207	4,45	1,63	209,3	1,45	0,4	1,0	1,4	43,2
58-82	400x600	0,240	532	1,94	7,26	4.814,0	5,57	5,1	1,4	6,5	67,8
82-83	200x600	0,120	365	1,11	6,63	1.674,4	3,88	4,3	0,7	5,0	62,8
83-84	150x600	0,090	310	4,45	3,17	1.465,1	4,52	3,6	5,0	8,6	54,2
84-85	150x600	0,090	310	4,45	3,69	1.255,8	3,88	3,1	3,8	6,9	47,3
85-86	150x600	0,090	310	4,45	3,77	1.046,5	3,23	2,3	2,7	5,0	42,3
86-87	150x600	0,090	310	4,45	3,91	837,2	2,58	1,6	1,8	3,4	38,9
87-88	150x400	0,060	260	3,87	3,34	627,9	2,91	1,9	2,2	4,1	34,8
88-89	100x400	0,040	207	2,08	3,47	418,6	2,91	2,9	1,7	4,6	30,2
89-90	100x400	0,040	207	2,70	1,08	209,3	1,45	0,3	0,6	0,9	29,3
82-91	300x600	0,180	457	3,60	4,09	3.139,5	4,84	2,8	2,5	5,3	62,5
91-92	150x600	0,090	310	1,11	1,71	1.465,1	4,52	1,9	1,3	3,2	59,4
92-93	150x600	0,090	310	4,45	3,69	1.255,8	3,88	3,1	3,8	6,9	52,4
93-94	150x600	0,090	310	4,45	3,77	1.046,5	3,23	2,3	2,7	5,0	47,4
94-95	150x600	0,090	310	4,45	3,91	837,2	2,58	1,6	1,8	3,4	44,0
95-96	150x400	0,060	260	7,99	6,20	627,9	2,91	3,5	4,5	8,0	36,0
96-97	100x400	0,040	207	4,84	3,47	418,6	2,91	2,9	4,0	6,9	29,1
97-98	100x400	0,040	207	4,52	1,63	209,3	1,45	0,4	1,1	1,4	27,7
91-99	200x600	0,120	365	4,71	7,73	1.674,4	3,88	5,0	3,1	8,1	54,5
99-100	150x600	0,090	310	4,45	3,17	1.465,1	4,52	3,6	5,0	8,6	45,9
100-101	150x600	0,090	310	4,45	3,69	1.255,8	3,88	3,1	3,8	6,9	39,0
101-102	150x600	0,090	310	4,45	3,77	1.046,5	3,23	2,3	2,7	5,0	34,0
102-103	150x600	0,090	310	4,45	3,91	837,2	2,58	1,6	1,8	3,4	30,6
103-104	150x400	0,060	260	4,45	3,34	627,9	2,91	1,9	2,5	4,4	26,1
104-105	100x400	0,040	207	4,45	3,47	418,6	2,91	2,9	3,7	6,5	19,6
105-106	100x400	0,040	207	4,45	0,00	418,6	2,91	0,0	3,7	3,7	15,9
106-107	100x400	0,040	207	4,45	1,63	209,3	1,45	0,4	1,0	1,4	14,5