

ANEJO 7 ; CLIMATIZACIÓN



Fecha Julio de 2012

ÍNDICE

JUSTIFICACIÓN NORMATIVA

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	
1.1.- Generalidades	4
1.2.- Cargas térmicas	4
1.2.1.- Cargas máximas simultáneas	4
1.2.2.- Cargas parciales y mínimas	6
1.3.- Potencia térmica instalada	7
2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2	8
2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías	8
2.1.1.- Introducción	8
2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior	8
2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior	9
2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías	10
2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	11
2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos	12
2.4.- Redes de tuberías	12
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3	13
3.1.- Generalidades	13
3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas	13
3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización	14
4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5	14
4.1.- Zonificación	14
5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6	14
6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7	14
7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	14



Fecha Julio de 2012

8.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1	
9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2	8
2.1.- Categorías de calidad del aire interior	8
2.2.- Caudal mínimo de aire exterior	11
2.3.- Filtración de aire exterior	12
2.4.- Aire de extracción	12
10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3	13
11.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4	14

CÁLCULO

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS	¡Error! Marcado r no definido.
2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS	8
3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS	13
4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)	14

Fecha Julio de 2012

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: baja - Aula 4												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula 4	baja	303.44	1499.21	1948.76	1856.73	2306.28	1064.08	1417.09	3443.49	194.53	3273.82	5749.77
Aula 5	baja	275.34	1502.08	1951.63	1830.75	2280.30	1068.24	1422.63	3456.96	193.35	3253.38	5737.26
Aula 6	baja	232.62	1496.17	1945.72	1780.65	2230.20	1059.68	1411.22	3429.24	192.27	3191.88	5659.44
Total							3192.0					
Carga total simultánea												17146.5

Conjunto: baja - Aula 7												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula 7	baja	284.64	1985.54	2584.94	2338.29	2937.69	1399.35	1863.58	4528.46	192.08	4201.87	7466.15
Aula 8	baja	223.20	2064.79	2694.15	2356.63	2985.99	1440.29	1918.11	4660.96	191.13	4274.74	7646.95
Aula 9	baja	226.11	1987.96	2587.35	2280.49	2879.89	1402.85	1868.25	4539.79	190.40	4148.74	7419.68
Total							4242.5					
Carga total simultánea												22527.7

Conjunto: baja - Aula10												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula10	baja	427.83	4087.95	5616.41	4651.26	6179.72	1458.82	1942.78	4720.92	215.20	6594.05	10900.64
Total							1458.8					
Carga total simultánea												10900.6

Conjunto: baja - Cocina												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Cocina	baja	109.20	464.69	586.39	591.10	712.80	124.90	153.03	368.96	62.36	744.13	1081.76
Total							124.9					
Carga total simultánea												1081.8

Conjunto: alta - Aula 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula 1	alta	186.89	1562.67	2042.19	1802.05	2281.56	1082.16	1441.16	3501.98	192.40	3243.21	5783.55
Aula 2	alta	184.10	1588.57	2068.09	1825.85	2305.37	1119.68	1491.13	3623.42	190.62	3316.99	5928.79
Aula 3	alta	162.49	1582.40	2061.91	1797.24	2276.75	1110.73	1479.22	3594.46	190.29	3276.45	5871.21
Total							3312.6					
Carga total simultánea												17583.5

Fecha Julio de 2012

Conjunto: alta - s profesores											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica	
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
direccion	alta	127.20	478.27	582.17	623.63	727.53	70.17	93.44	227.07	68.02	954.59
s profesores	alta	95.28	756.11	995.87	876.93	1116.69	315.33	419.94	1020.44	152.49	2137.13
Total							385.5				
Carga total simultánea											3091.7

Conjunto: alta - vestuario											
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica	
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
vestuario	alta	70.59	333.87	799.40	416.60	882.13	124.43	165.71	402.67	168.49	1284.80
Total							124.4				
Carga total simultánea											1284.8

Calefacción

Conjunto: baja - Aula 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula 4	baja	1156.55	1064.08	4920.04	205.58	6076.59
Aula 5	baja	964.67	1068.24	4939.29	198.96	5903.96
Aula 6	baja	1081.35	1059.68	4899.68	203.19	5981.03
Total			3192.0			
Carga total simultánea						17961.6

Conjunto: baja - Aula 7						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula 7	baja	1324.03	1399.35	6470.24	200.52	7794.27
Aula 8	baja	1054.74	1440.29	6659.55	192.82	7714.28
Aula 9	baja	1219.56	1402.85	6486.43	197.75	7705.99
Total			4242.5			
Carga total simultánea						23214.5

Conjunto: baja - Aula10						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula10	baja	2063.87	1458.82	6745.21	173.91	8809.08
Total			1458.8			
Carga total simultánea						8809.1

Conjunto: baja - Cocina						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Cocina	baja	681.28	124.90	577.52	72.56	1258.81



Fecha Julio de 2012

Conjunto: baja - Cocina						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Total			124.9			
Carga total simultánea						1258.8

Conjunto: alta - Aula 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula 1	alta	1216.03	1082.16	5003.61	206.91	6219.64
Aula 2	alta	1075.92	1119.68	5177.11	201.05	6253.03
Aula 3	alta	824.71	1110.73	5135.74	193.18	5960.45
Total			3312.6			
Carga total simultánea						18433.1

Conjunto: alta - s profesores						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
direccion	alta	656.96	70.17	324.43	69.93	981.39
s profesores	alta	525.90	315.33	1458.00	141.56	1983.90
Total			385.5			
Carga total simultánea						2965.3

Conjunto: alta - vestuario						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
vestuario	alta	394.95	124.43	575.34	127.24	970.28
Total			124.4			
Carga total simultánea						970.3

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Fecha Julio de 2012

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
alta - Aula 2	10.90	12.37	13.72	14.33	16.60	16.36	20.42	20.40	18.04	16.04	12.13	10.64
baja - Aula 4	10.41	11.87	13.26	13.93	16.20	15.99	19.91	19.87	17.51	15.50	11.63	10.17
baja - Aula 7	14.10	15.96	17.65	18.40	21.30	20.96	26.16	26.14	23.16	20.63	15.66	13.77
baja - Aula10	8.18	8.85	9.51	9.86	10.91	10.85	12.66	12.65	11.55	10.62	8.76	8.08
baja - Cocina	0.73	0.79	0.89	0.95	1.07	1.09	1.26	1.25	1.13	1.03	0.79	0.72
alta - s profesores	2.16	2.37	2.62	2.74	3.06	3.09	3.59	3.58	3.24	2.94	2.36	2.15
alta - vestuario	1.04	1.11	1.19	1.22	1.32	1.32	1.49	1.49	1.38	1.29	1.11	1.04

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
alta - Aula 2	21.40	21.40	21.40
baja - Aula 4	20.86	20.86	20.86
baja - Aula 7	26.96	26.96	26.96
baja - Aula10	10.23	10.23	10.23
baja - Cocina	1.46	1.46	1.46
alta - s profesores	3.44	3.44	3.44
alta - vestuario	1.13	1.13	1.13

1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{ref} (kW)	Total (kW)
alta - vestuario	19.50	0.35	2.00	1.49	1.95

Abreviaturas utilizadas

P _{instalada}	Potencia instalada (kW)	%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)	Q _{ref}	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
alta - vestuario	21.80	0.55	2.00	1.13	1.68

Abreviaturas utilizadas

P _{instalada}	Potencia instalada (kW)	%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q _{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:



Fecha Julio de 2012

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	26.20	26.16	29.10	26.96
Tipo 2	19.50	20.42	21.80	21.40
Tipo 2	19.50	19.91	21.80	20.86
Tipo 2	19.50	12.66	21.80	10.23
Tipo 2	19.50	3.59	21.80	3.44
Tipo 3			25.00	0.00
Total	104.2	82.7	141.3	82.9

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-120 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m³/h, caudal de aire nominal de 10000 m³/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 3	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea con acumulación de energía en el primario, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Fecha Julio de 2012

Temperatura seca exterior de verano: 29.4 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 4.3 °C

Velocidad del viento: 4.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	51/54 mm	0.034	50	2.19	2.60	4.32	20.7	8.34	39.9
Tipo 1	51/54 mm	0.034	50	3.70	3.70	2.79	20.7	4.16	30.8
Tipo 1	40/42 mm	0.034	50	6.84	7.91	3.73	55.0	7.18	105.8
Tipo 1	40/42 mm	0.034	50	3.70	3.70	2.41	17.8	3.59	26.6
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	1.18	1.82	3.77	11.3	7.28	21.9
Tipo 1	33/35 mm	0.034	40	3.70	3.70	2.89	21.4	5.06	37.4
Tipo 1	20/22 mm	0.034	40	5.48	6.66	2.97	36.1	5.69	69.1
						Total	183	Total	331

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.



Fecha Julio de 2012

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	51/54 mm	0.037	29	2.79	3.14	4.49	26.6	7.40	43.8
Tipo 2	40/42 mm	0.037	27	6.74	6.88	4.32	58.9	7.72	105.2
Tipo 2	33/35 mm	0.037	27	0.92	0.90	3.84	7.0	6.95	12.6
Tipo 2	20/22 mm	0.037	25	4.52	4.30	2.56	22.6	3.87	34.1
Tipo 3	26/28 mm	0.037	25	11.36	10.86	0.00	0.0	12.06	268.0
						Total	115	Total	464

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de cobre rígido, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	26.20	29.10
Tipo 2	(x4) 19.50	(x4) 21.80
Tipo 3		25.00
Total	104.20	141.30

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-120 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

Fecha Julio de 2012

Equipos	Referencia
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m³/h, caudal de aire nominal de 10000 m³/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 3	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea con acumulación de energía en el primario, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q _{ref} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
26.20	78.9	0.3
19.50	94.1	0.5
19.50	58.8	0.3
19.50	46.1	0.2
19.50	68.1	0.3

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q _{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
29.10	133.0	0.5
21.80	173.9	0.8
21.80	102.0	0.5
21.80	83.5	0.4
21.80	119.8	0.5
25.00	311.2	1.2

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.



Fecha Julio de 2012

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (galería p alta - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (vestuario - Planta 2)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 2 (aseo aula10 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 3 (aseo aula8 - Planta 1)	Climatización	SFP1	SFP4
Tipo 4 (aseo aula5 - Planta 1)	Climatización	SFP3	SFP4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 2	Fancoil horizontal, modelo KCN-20 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,2 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,15 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,9 m³/h, caudal de aire nominal de 750 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 51,3 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 4	Fancoil de techo de baja silueta, modelo BHW 515 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 15,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 19,7 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,632 m³/h, caudal de aire nominal de 2800 m³/h, presión de aire nominal de 54 Pa y potencia sonora nominal de 59 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones

2.3.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

2.4.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Fecha Julio de 2012

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
alta - Aula 2	THM-C1
baja - Aula 4	THM-C1
baja - Aula 7	THM-C1
baja - Aula10	THM-C1
baja - Cocina	THM-C1
alta - s profesores	THM-C1
alta - vestuario	THM-C3
baja - aseo aula8	THM-C3
alta - acceso recepcion	THM-C3
baja - aseo aula5	THM-C3
baja - aseo aula10	THM-C3



Fecha Julio de 2012

3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Fecha Julio de 2012

Equipos	Referencia
Tipo 3	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea con acumulación de energía en el primario, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-120 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m³/h, caudal de aire nominal de 10000 m³/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Fancoil horizontal, modelo KCN-35 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 9,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 10,4 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,6 m³/h, caudal de aire nominal de 1300 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 64,5 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 2	Fancoil horizontal, modelo KCN-20 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,2 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,15 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,9 m³/h, caudal de aire nominal de 750 m³/h, presión de aire nominal de 39,2 Pa y potencia sonora nominal de 51,3 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-2,5 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje

Fecha Julio de 2012

Equipos	Referencia
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo KCN-50 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 14,4 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 16,2 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,45 m³/h, caudal de aire nominal de 2150 m³/h, presión de aire nominal de 58,9 Pa y potencia sonora nominal de 63,2 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF; incluso conexiones y montaje
Tipo 4	Fancoil de techo de baja silueta, modelo BHW 515 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 15,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 19,7 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 2,632 m³/h, caudal de aire nominal de 2800 m³/h, presión de aire nominal de 54 Pa y potencia sonora nominal de 59 dBA, con válvula de tres vías, modelo VXP47.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STP71HDF; incluso conexiones

8.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Guardería	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Vestuarios	24	21	50

Fecha Julio de 2012

9.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

9.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

9.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
		Aseo de planta	
Cocina	7.2	Cocina	
		Cuarto técnico	
Despacho		IDA 2	No
		Escaleras	
Guardería		IDA 1	No
		Hueco de ascensor	
		Otros	
Sala de profesores		IDA 2	No
Sala polivalente		IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestuarios		IDA 3 NO FUMADOR	No
		Zona de circulación	

9.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.



Fecha Julio de 2012

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

9.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Despacho	AE1
Guardería	AE1
Sala de profesores	AE1
Sala polivalente	AE1
Vestuarios	AE2

Fecha Julio de 2012

10.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La preparación de agua caliente sanitaria se ha realizado cumpliendo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

El sistema de acumulación de agua caliente sanitaria utilizado en la instalación está compuesto por los siguientes elementos de acumulación e intercambio de calor:

Interacumulador de intercambio simple, para producción de ACS

Equipos	Volumen de acumulación (l)
Tipo 1	400.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Interacumulador de suelo, de un serpentín de gran superficie de intercambio, para producción de A.C.S., modelo HRS 400 "AUSTRIA EMAIL", de 400 l de capacidad, de 680 mm de diámetro y 1800 mm de altura, con cuba de acero vitrificado, aislamiento térmico de espuma de poliuretano de 50 mm de espesor libre de CFC, envolvente de acero protegido exteriormente con pintura electrostática, protección contra la corrosión con ánodo de magnesio y termómetro

11.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

CÁLCULO;

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A75-baja	A75-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	0.46	3.66	6.43	0.23
A75-baja	N2-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	1.47		2.69	
A76-baja	A76-baja	937.3	500x250	2.3	380.8	0.46	3.61	6.66	
A76-baja	N6-baja	937.3	500x250	2.3	380.8	1.40		2.97	
A78-baja	A78-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	0.46	3.48	6.02	0.65
A78-baja	N3-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	1.68		2.46	
A77-baja	A77-baja	357.8	250x200	2.1	244.1	0.46	0.53	3.31	0.28
A77-baja	N8-baja	357.8	250x200	2.1	244.1	3.36		2.73	
A79-baja	A79-baja	364.0	250x200	2.2	244.1	0.46	0.55	3.60	
A79-baja	N7-baja	364.0	250x200	2.2	244.1	2.90		2.99	
A80-baja	A80-baja	353.2	250x200	2.1	244.1	0.46	0.51	3.12	0.48
A80-baja	N10-baja	353.2	250x200	2.1	244.1	3.36		2.54	
A81-baja	A81-baja	750.0	400x250	2.3	343.3	0.46	2.31	5.32	
A81-baja	A98-baja	750.0	400x250	2.3	343.3	7.33		2.94	
N2-baja	N6-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	4.15		2.61	



Fecha Julio de 2012

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N6-baja	N9-baja	1880.4	500x250	4.6	380.8	1.45		2.55	
N7-baja	N18-baja	1443.5	300x300	4.7	327.9	1.55		2.48	
A84-baja	A84-baja	937.3	500x250	2.3	380.8	0.41	0.77	1.62	0.04
A84-baja	N16-baja	937.3	500x250	2.3	380.8	1.20		0.77	
A85-baja	A85-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	0.41	0.74	1.02	0.64
A83-baja	A83-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	0.41	0.78	1.66	
A83-baja	N27-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	0.55		0.80	
N16-baja	N11-baja	1880.4	500x250	4.6	380.8	2.80		0.68	
A86-baja	A86-baja	715.5	400x250	2.1	343.3	0.41	0.70	1.21	
A86-baja	N20-baja	715.5	400x250	2.1	343.3	4.45		0.44	
A88-baja	A88-baja	706.5	400x250	2.1	343.3	0.41	0.68	0.90	0.31
N18-baja	A99-baja	2150.0	500x250	5.2	380.8	1.49		1.82	
N18-baja	N10-baja	706.5	300x300	2.3	327.9	1.90		2.31	
N20-baja	N12-baja	1443.5	400x250	4.3	343.3	1.90		0.31	
N20-baja	A87-baja	728.0	400x250	2.2	343.3	0.55		0.37	
A87-baja	A87-baja	728.0	400x250	2.2	343.3	0.41	0.72	1.17	0.04
N13-baja	A88-baja	706.5	400x250	2.1	343.3	2.95		0.15	
N14-baja	N13-baja	706.5	400x250	2.1	343.3	0.70		0.11	
N23-baja	A85-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	2.86		0.20	
N25-baja	N23-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	1.45		0.12	
N27-baja	N16-baja	943.2	500x250	2.3	380.8	2.65		0.79	
A96-baja	A96-baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.50	0.34	2.58	0.09
A96-baja	N4-baja	250.0	200x200	1.8	218.6	0.72		2.03	
A97-baja	A97-baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.50	0.34	2.29	0.38
A97-baja	N26-baja	250.0	200x200	1.8	218.6	0.77		1.74	
N22-baja	A98-baja	750.0	200x200	5.5	218.6	1.65		0.59	
N26-baja	N22-baja	750.0	200x200	5.5	218.6	3.42		1.73	
A100-baja	N11-baja	2800.0	800x200	5.8	413.5	0.59		0.05	
N9-baja	N3-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	2.75		2.38	
N9-baja	A100-baja	2800.0	600x250	5.8	413.7	2.03		1.82	
N11-baja	N25-baja	919.6	500x250	2.2	380.8	0.70		0.10	
N12-baja	N14-baja	706.5	400x250	2.1	343.3	0.75		0.09	
N12-baja	A99-baja	2150.0	500x250	5.2	380.8	0.64		0.05	
N8-baja	N19-baja	715.5	300x300	2.4	327.9	2.40		2.49	
A82-baja	A82-baja	357.8	250x200	2.1	244.1	0.46	0.53	3.20	0.40
A82-baja	N8-baja	357.8	300x300	1.2	327.9	1.41		2.61	
A89-baja	A89-baja	364.0	250x200	2.2	244.1	0.46	0.55	3.28	0.32
A89-baja	N19-baja	364.0	300x300	1.2	327.9	1.25		2.67	
A90-baja	A90-baja	353.2	250x200	2.1	244.1	0.46	0.51	3.01	0.58
A90-baja	N10-baja	353.2	300x300	1.2	327.9	2.99		2.44	
N19-baja	N7-baja	1079.5	300x300	3.5	327.9	1.10		2.47	
A224-baja	A224-baja	250.0	200x150	2.5	188.9	0.41	0.34	2.67	
A224-baja	N4-baja	250.0	200x200	1.8	218.6	5.71		2.12	
N4-baja	N26-baja	500.0	200x200	3.7	218.6	2.07		1.97	
N1-alta	N3-alta	362.7	300x300	1.2	327.9	4.90		1.63	
N2-alta	A57-alta	366.4	300x300	1.2	327.9	2.15		2.04	
N2-alta	N3-alta	737.3	300x300	2.4	327.9	10.75		1.91	
A54-alta	A54-alta	267.0	200x200	2.0	218.6	0.37	0.44	2.32	4.26
A54-alta	N10-alta	267.0	200x200	2.0	218.6	3.30		1.82	
N10-alta	A59-alta	750.0	300x300	2.5	327.9	2.24		1.72	
N10-alta	A55-alta	483.0	300x300	1.6	327.9	0.65		1.78	
A55-alta	A55-alta	483.0	250x250	2.3	273.3	0.37	4.73	6.58	
A56-alta	A56-alta	370.9	250x200	2.2	244.1	0.37	0.57	2.64	0.02
A56-alta	N2-alta	370.9	300x300	1.2	327.9	3.35		2.01	
A57-alta	A57-alta	366.4	250x200	2.2	244.1	0.37	0.55	2.65	
A58-alta	A58-alta	362.7	250x200	2.2	244.1	0.37	0.54	2.26	0.39
A58-alta	N1-alta	362.7	300x300	1.2	327.9	1.87		1.65	
A61-alta	A61-alta	362.7	250x200	2.2	244.1	0.41	0.72	1.04	0.35
A61-alta	N9-alta	362.7	250x200	2.2	244.1	3.45		0.17	
A62-alta	A62-alta	370.9	250x200	2.2	244.1	0.41	0.75	1.38	

Fecha Julio de 2012

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A63-alta	A63-alta	366.4	250x200	2.2	244.1	0.41	0.73	1.37	0.01
A63-alta	N18-alta	366.4	250x200	2.2	244.1	1.40		0.48	
N9-alta	N18-alta	737.3	250x200	4.4	244.1	1.65		0.41	
A64-alta	A64-alta	133.5	150x150	1.8	164.0	0.41	0.39	0.70	0.79
A64-alta	N15-alta	133.5	300x300	0.4	327.9	4.40		0.21	
A65-alta	A65-alta	241.5	200x150	2.4	188.9	0.41	0.60	1.01	0.48
N14-alta	A65-alta	241.5	300x300	0.8	327.9	0.45		0.21	
A60-alta	N9-alta	1100.0	300x300	3.6	327.9	0.50		0.02	
A66-alta	A66-alta	241.5	200x150	2.4	188.9	2.99	0.60	1.49	
A66-alta	N16-alta	241.5	200x200	1.8	218.6	0.60		0.58	
A67-alta	A67-alta	133.5	200x100	2.0	152.3	2.99	0.39	1.30	0.19
A67-alta	N16-alta	133.5	200x100	2.0	152.3	1.40		0.73	
N15-alta	N14-alta	241.5	300x300	0.8	327.9	3.45		0.21	
N15-alta	A59-alta	750.0	300x300	2.5	327.9	2.54		0.20	
N16-alta	N15-alta	375.0	200x200	2.8	218.6	3.40		0.56	
N18-alta	A62-alta	370.9	250x200	2.2	244.1	0.50		0.48	
N3-alta	A60-alta	1100.0	300x300	3.6	327.9	0.45		1.40	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal				L	Longitud			
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP ₁	Pérdida de presión			
V	Velocidad				ΔP	Pérdida de presión acumulada			
Φ	Diámetro equivalente.				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable			



Fecha Julio de 2012

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A75-baja: Difusor	398.0		943.2	280.00	0.0	41.0	3.66	6.43	0.23
A76-baja: Difusor	398.0		937.3	280.00	0.0	40.8	3.61	6.66	0.00
A78-baja: Difusor	398.0		919.6	280.00	0.0	40.2	3.48	6.02	0.65
A77-baja: Difusor	398.0		357.8	280.00	0.0	11.5	0.53	3.31	0.28
A79-baja: Difusor	398.0		364.0	280.00	0.0	12.0	0.55	3.60	0.00
A80-baja: Difusor	398.0		353.2	280.00	0.0	11.1	0.51	3.12	0.48
A81-baja: Difusor	398.0		750.0	280.00	0.0	34.0	2.31	5.32	0.00
A84-baja: Rejilla de retorno		525x225	937.3	550.00		31.3	0.77	1.62	0.04
A85-baja: Rejilla de retorno		525x225	919.6	550.00		30.7	0.74	1.02	0.64
A83-baja: Rejilla de retorno		525x225	943.2	550.00		31.5	0.78	1.66	0.00
A86-baja: Rejilla de retorno		425x225	715.5	440.00		29.8	0.70	1.21	0.00
A88-baja: Rejilla de retorno		425x225	706.5	440.00		29.5	0.68	0.90	0.31
A87-baja: Rejilla de retorno		425x225	728.0	440.00		30.4	0.72	1.17	0.04
A96-baja: Rejilla de retorno		425x125	250.0	220.00		18.9	0.34	2.58	0.09
A97-baja: Rejilla de retorno		425x125	250.0	220.00		18.9	0.34	2.29	0.38
A82-baja: Difusor	398.0		357.8	280.00	0.0	11.5	0.53	3.20	0.40
A89-baja: Difusor	398.0		364.0	280.00	0.0	12.0	0.55	3.28	0.32
A90-baja: Difusor	398.0		353.2	280.00	0.0	11.1	0.51	3.01	0.58
A224-baja: Rejilla de retorno		425x125	250.0	220.00		18.9	0.34	2.67	0.00
A54-alta: Difusor	313.0		267.0	205.00	0.0	15.1	0.44	2.32	4.26
A55-alta: Difusor	248.0		483.0	110.00	0.0	44.0	4.73	6.58	0.00
A56-alta: Difusor	398.0		370.9	280.00	0.0	12.6	0.57	2.64	0.02
A57-alta: Difusor	398.0		366.4	280.00	0.0	12.2	0.55	2.65	0.00
A58-alta: Difusor	398.0		362.7	280.00	0.0	11.9	0.54	2.26	0.39
A61-alta: Rejilla de retorno		425x125	362.7	220.00		30.3	0.72	1.04	0.35
A62-alta: Rejilla de retorno		425x125	370.9	220.00		30.9	0.75	1.38	0.00
A63-alta: Rejilla de retorno		425x125	366.4	220.00		30.6	0.73	1.37	0.01
A64-alta: Rejilla de retorno		225x125	133.5	110.00		20.9	0.39	0.70	0.79
A65-alta: Rejilla de retorno		325x125	241.5	160.00		27.6	0.60	1.01	0.48
A66-alta: Rejilla de retorno		325x125	241.5	160.00		27.6	0.60	1.49	0.00
A67-alta: Rejilla de retorno		225x125	133.5	110.00		20.9	0.39	1.30	0.19
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro				P	Potencia sonora			
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP_1	Pérdida de presión			
Q	Caudal				ΔP	Pérdida de presión acumulada			
A	Área efectiva				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable			
X	Alcance								

3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Inicio	Tramo Final	Tipo	Φ (mm)	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
A98-baja	A98-baja	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	0.09	0.003	1.29
A99-baja	A99-baja	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	0.16	0.002	4.19
A100-baja	A100-baja	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	0.26	0.007	0.37
N1-baja	A98-baja	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	0.83	0.025	0.17
N1-baja	N6-alta	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	3.70	0.110	0.14
N15-baja	A99-baja	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	2.63	0.034	0.11
N15-baja	N8-alta	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	3.70	0.048	0.08
N17-baja	A100-baja	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	1.73	0.045	0.19
N17-baja	N12-alta	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	3.70	0.097	0.14
A60-alta	A60-alta	Impulsión (*)	40.0	0.98	0.8	3.31	0.091	3.12
A60-alta	N11-alta	Impulsión (*)	40.0	0.98	0.8	1.44	0.040	0.18
A59-alta	A59-alta	Impulsión (*)	20.0	0.17	0.5	3.31	0.117	1.48
A59-alta	N5-alta	Impulsión (*)	20.0	0.17	0.5	1.20	0.043	0.24
N6-alta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	0.30	0.009	0.03
N8-alta	N2-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	0.30	0.004	0.03
N11-alta	N3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.98	0.8	3.70	0.102	0.14
N12-alta	N4-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	0.30	0.008	0.05
N5-alta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.17	0.5	3.70	0.131	0.19
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	0.20	0.003	0.00
A1-Cubierta	N2-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.25	0.6	1.69	0.022	0.02
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.98	0.8	0.20	0.006	0.01
A2-Cubierta	N3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.98	0.8	1.19	0.033	0.04
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	0.20	0.005	0.01
A3-Cubierta	N4-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	0.95	0.8	1.25	0.033	0.04
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	0.20	0.006	0.01
A4-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.61	0.7	0.68	0.020	0.03
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.17	0.5	0.20	0.007	0.01
A5-Cubierta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.17	0.5	1.58	0.056	0.06
A98-baja	A98-baja	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	0.18	0.005	0.19
A98-baja	N1-baja	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	0.72	0.021	0.18
A99-baja	A99-baja	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	0.26	0.003	0.12
A99-baja	N15-baja	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	2.87	0.036	0.12
A100-baja	A100-baja	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	0.08	0.002	0.21
A100-baja	N17-baja	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	1.95	0.050	0.21
N1-baja	N6-alta	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	3.70	0.108	0.16
N15-baja	N8-alta	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	3.70	0.047	0.08
N17-baja	N12-alta	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	3.70	0.096	0.16
A60-alta	A60-alta	Retorno (*)	40.0	0.98	0.8	3.22	0.087	0.28
A59-alta	A59-alta	Retorno (*)	20.0	0.17	0.5	3.22	0.111	0.38
A59-alta	N5-alta	Retorno (*)	20.0	0.17	0.5	1.07	0.037	0.27
N6-alta	N1-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	0.30	0.009	0.05
N8-alta	N2-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	0.30	0.004	0.03
N11-alta	A60-alta	Retorno (*)	40.0	0.98	0.8	1.63	0.044	0.19
N11-alta	N3-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.98	0.8	3.70	0.100	0.15
N12-alta	N4-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	0.30	0.008	0.06
N5-alta	N5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.17	0.5	3.70	0.128	0.23
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	0.67	0.008	0.01
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.98	0.8	0.67	0.018	0.02
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	0.67	0.017	0.02
A3-Cubierta	N4-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.95	0.8	1.46	0.038	0.05
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	0.67	0.020	0.02
A4-Cubierta	N1-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.61	0.7	0.85	0.025	0.04
N2-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.25	0.6	1.63	0.021	0.03
N3-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	40.0	0.98	0.8	1.11	0.030	0.05
N5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.17	0.5	2.29	0.079	0.10
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.17	0.5	0.67	0.023	0.02



Fecha Julio de 2012

Tuberías (Refrigeración)							
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP_1
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(m.c.a.)
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.							
Abreviaturas utilizadas							
Φ	Diámetro nominal		L	Longitud			
Q	Caudal		ΔP_1	Pérdida de presión			
V	Velocidad		ΔP	Pérdida de presión acumulada			

Tuberías (Calefacción)							
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP_1
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(m.c.a.)
A98-baja	A98-baja	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	0.09	0.002
A99-baja	A99-baja	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	0.16	0.002
A100-baja	A100-baja	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	0.26	0.007
N1-baja	A98-baja	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	0.83	0.015
N1-baja	N6-alta	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	3.70	0.066
N15-baja	A99-baja	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	2.63	0.032
N15-baja	N8-alta	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	3.70	0.046
N17-baja	A100-baja	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	1.73	0.045
N17-baja	N12-alta	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	3.70	0.097
A60-alta	A60-alta	Impulsión (*)	40.0	1.02	0.8	3.31	0.091
A60-alta	N11-alta	Impulsión (*)	40.0	1.02	0.8	1.44	0.040
A59-alta	A59-alta	Impulsión (*)	20.0	0.16	0.5	3.31	0.096
A59-alta	N5-alta	Impulsión (*)	20.0	0.16	0.5	1.20	0.035
N6-alta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	0.30	0.005
N8-alta	N2-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	0.30	0.004
N11-alta	N3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.02	0.8	3.70	0.102
N12-alta	N4-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	0.30	0.008
N5-alta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.16	0.5	3.70	0.107
A98-alta	A98-alta	Impulsión (*)	26.0	0.27	0.5	3.40	0.062
A98-alta	A130-alta	Impulsión (*)	26.0	0.27	0.5	3.71	0.068
A130-alta	A130-alta	Impulsión (*)	26.0	0.27	0.5	4.25	0.078
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	0.20	0.002
A1-Cubierta	N2-Cubierta	Impulsión (*)	51.0	1.29	0.6	1.69	0.021
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.02	0.8	0.20	0.005
A2-Cubierta	N3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.02	0.8	1.19	0.033
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	0.20	0.005
A3-Cubierta	N4-Cubierta	Impulsión (*)	40.0	1.00	0.8	1.25	0.033
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	0.20	0.004
A4-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	33.0	0.49	0.6	0.68	0.012
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.16	0.5	0.20	0.006
A5-Cubierta	N5-Cubierta	Impulsión (*)	20.0	0.16	0.5	1.58	0.046
A98-baja	A98-baja	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	0.18	0.003
A98-baja	N1-baja	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	0.72	0.013
A99-baja	A99-baja	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	0.26	0.003
A99-baja	N15-baja	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	2.87	0.036
A100-baja	A100-baja	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	0.08	0.002
A100-baja	N17-baja	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	1.95	0.051
N1-baja	N6-alta	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	3.70	0.067
N15-baja	N8-alta	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	3.70	0.046
N17-baja	N12-alta	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	3.70	0.098
A60-alta	A60-alta	Retorno (*)	40.0	1.02	0.8	3.22	0.089
A59-alta	A59-alta	Retorno (*)	20.0	0.16	0.5	3.22	0.094
A59-alta	N5-alta	Retorno (*)	20.0	0.16	0.5	1.07	0.031
N6-alta	N1-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	0.30	0.005
N8-alta	N2-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	0.30	0.004
N11-alta	A60-alta	Retorno (*)	40.0	1.02	0.8	1.63	0.045
N11-alta	N3-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.02	0.8	3.70	0.103
N12-alta	N4-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	0.30	0.008
N5-alta	N5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.16	0.5	3.70	0.108

Fecha Julio de 2012

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q	V	L	ΔP_1	ΔP
Inicio	Final	Tipo	(mm)	(l/s)	(m/s)	(m)	(m.c.a.)	(m.c.a.)
A98-alta	A98-alta	Retorno (*)	26.0	0.27	0.5	3.40	0.064	0.21
A130-alta	A130-alta	Retorno (*)	26.0	0.27	0.5	4.25	0.080	0.08
A130-alta	A98-alta	Retorno (*)	26.0	0.27	0.5	3.21	0.061	0.14
A1-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	0.67	0.008	0.01
A2-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.02	0.8	0.67	0.019	0.02
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	0.67	0.018	0.02
A3-Cubierta	N4-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.00	0.8	1.46	0.038	0.06
A4-Cubierta	A4-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	0.67	0.012	0.01
A4-Cubierta	N1-Cubierta	Retorno (*)	33.0	0.49	0.6	0.85	0.015	0.03
N2-Cubierta	A1-Cubierta	Retorno (*)	51.0	1.29	0.6	1.63	0.020	0.03
N3-Cubierta	A2-Cubierta	Retorno (*)	40.0	1.02	0.8	1.11	0.031	0.05
N5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.16	0.5	2.29	0.067	0.09
A5-Cubierta	A5-Cubierta	Retorno (*)	20.0	0.16	0.5	0.67	0.020	0.02
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		ΔP_1	Pérdida de presión				
V	Velocidad		ΔP	Pérdida de presión acumulada				



Fecha Julio de 2012

4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fan coils					
Modelo	P _{ref} (kcal/h)	P _{cal} (kcal/h)	Q _{ref} (l/s)	ΔP _{ref} (m.c.a.)	PP _{ref} (m.c.a.)
KCN-35 (A60-alta)	7104.9	7750.8	0.44	2.853	0.551
KCN-20 (A59-alta)	4478.2	5296.4	0.25	1.121	0.733
KCN-20 (A98-baja)	4478.2	5296.4	0.25	1.121	0.359
KCN-50 (A99-baja)	12401.3	13951.4	0.68	4.076	0.232
BHW 515 (A100-baja)	13176.4	16965.6	0.73	0.173	0.406
Abreviaturas utilizadas					
P _{ref}	Potencia frigorífica total calculada		ΔP _{ref}	Pérdida de presión (Refrigeración)	
P _{cal}	Potencia calorífica total calculada		PP _{ref}	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)	
Q _{ref}	Caudal de agua (Refrigeración)				

Fan coils (Continuación)							
Modelo	ΔT _{ref} (°C)	ΔT _{cal} (°C)	Q _{ref} (m³/h)	Q _{cal} (m³/h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
KCN-35 (A60-alta)	7.0	45.0	1100.0	1100.0	4.0	61.4	697x1082x286.5
KCN-20 (A59-alta)	7.0	45.0	750.0	750.0	4.0	51.3	711x832.5x279.5
KCN-20 (A98-baja)	7.0	45.0	750.0	750.0	4.0	51.3	711x832.5x279.5
KCN-50 (A99-baja)	7.0	45.0	2150.0	2150.0	6.0	63.2	711x1282.5x345.5
BHW 515 (A100-baja)	7.0	45.0	2800.0	2900.0	5.5	59.0	826x1200x352
ΔT _{ref} = 5 °C							
Abreviaturas utilizadas							
ΔT _{ref}	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)			Q _{cal}	Caudal de aire (Calefacción)		
ΔT _{cal}	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)			P	Presión disponible de aire		
Q _{ref}	Caudal de aire (Refrigeración)			N	Nivel sonoro		

En ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA), a Julio de 2012

Fdo.: Jorge Castro Marín
Arquitecto Municipal

Fdo.: Aurelio Atienza Cabrera
Arquitecto Municipal