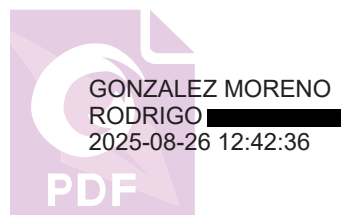
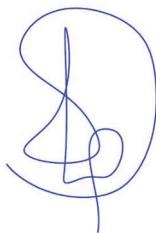


Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el código que permitiría comprobar el original

## PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN POR VRV CON RECUPERACIÓN Y OTRAS ACTUACIONES EN EL CENTRO DE SALUD DOCTOR CASTROVIEJO

---



**Rodrigo González Moreno**  
Ingeniero Industrial





## Datos identificativos

---

### Datos de la Instalación

- Proyecto: Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo
- Propiedad: Centro de Salud Dr. Castroviejo  
Gerencia de Atención Primaria. Comunidad de Madrid
- Ubicación Obra: C/ Cándido Mateos, 11. 28035, Madrid
- Actividad: Centro Salud. Atención al público.

### Autor del Proyecto

- Nombre: Rodrigo González Moreno
- N.I.F.: 02885244-D
- Dirección: C/ Caracas, 15. 2º-Centro-Izq.
- Teléfono: 620 147 055
- e-mail: r.gonzalezmor@hotmail.com
- Titulación: Ingeniero Industrial
- No. Colegiado: 12.409
- Colegio Oficial: Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid
- Fecha redacción: Junio 2025

Índice de la memoria

## **1. Memoria descriptiva**

1. Resumen de la Instalación
2. Antecedentes, Alcance y Objeto del Proyecto
3. Normas, Códigos y Legislación Aplicable
4. Descripción del Edificio
5. Descripción de la Instalación
6. Equipos térmicos y fuentes de energía
7. Sistemas de control automático
8. Unidades terminales
9. Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores
10. Sala de máquinas
11. Prevención de ruidos y vibraciones
12. Medidas adoptadas para la prevención de la legionela
13. Cumplimiento del reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias
14. Relación de equipos que consumen energía eléctrica
15. Plazo

## **2. Cálculos Justificativos**

1. Condiciones exteriores
2. Condiciones interiores
3. Coeficientes de transmisión de calor de elementos constructivos
4. Aire exterior
5. Cargas térmicas y elementos generadores
6. Cálculo de redes de conductos
7. Cálculo de redes de distribución de refrigerante
8. Cálculo de unidades terminales
9. Resumen de consumos eléctricos

### **3. Manual de uso y mantenimiento**

1. Programa de mantenimiento preventivo
2. Programa de gestión energética
3. Instrucciones de seguridad
4. Instrucciones de manejo y maniobra
5. Programa de funcionamiento

### **4. Anexos**

1. Esquemas de líneas frigoríficas
2. Manuales de instalación, operación y mantenimiento.
3. Cronograma
4. Anexos administrativos
5. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio estimado tras la actuación

### **5. Estudio de gestión de residuos**

1. Objeto
2. Clasificación de los residuos de la obra
3. Estimación de la cantidad de residuos
4. Medidas de segregación “in situ”
5. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
6. Operaciones de valorización “in situ”
7. Destino previo para los residuos
8. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión
9. Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto con carácter general
10. Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto con carácter particular
11. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción.

## **6. Plan de Calidad**

1. Plan de Calidad
2. Control de calidad de los materiales utilizados
3. Control de ejecución
4. Pruebas de funcionamiento

## **7. Estudio de seguridad y salud**

1. Identificación de la obra
2. Definiciones
3. Descripción de los trabajos, medios y maquinaria
4. Medidas generales
5. Descripción de los procesos
6. Riesgos más frecuentes
7. Medidas preventivas particulares
8. Sistemas de seguridad
9. Normas de seguridad
10. Pliego de condiciones particulares
11. Prescripciones
12. Esquemas y señalización de seguridad
13. Presupuesto

## Memoria descriptiva y constructiva

---

## 1. RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
1	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	56,00	56,00	56,00	18,01	18,01	14,93	14,93
3	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	135,00	45,00	135,00	14,06	42,18	11,94	35,82
1	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	40,00	40,00	40,00	14,55	14,55	10,00	10,00
2	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	67,00	33,50	67,00	10,34	20,68	7,77	15,54
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>298,00</b>		<b>298,00</b>		<b>95,42</b>		<b>76,29</b>
61	MMU-UP0071MH-E	2,20	134,20	2,50	152,50	0,02	1,40	0,02	1,40
2	MMU-UP0121MH-E	3,60	7,20	4,00	8,00	0,03	0,05	0,03	0,05
9	MMU-UP0181MH-E	5,60	50,40	6,30	56,70	0,05	0,47	0,05	0,47
1	MMD-UP0181BHP-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,11	0,11	0,11	0,11
2	MMD-UP0241BHP-E	7,10	14,20	8,00	16,00	0,14	0,27	0,14	0,27
2	MMD-UP0361BHP-E	11,20	22,40	12,50	25,00	0,22	0,44	0,22	0,44
4	MMD-UP0481BHP-E	14,00	56,00	16,00	64,00	0,29	1,16	0,29	1,16
	<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>		<b>290,00</b>		<b>328,50</b>		<b>3,91</b>		<b>3,91</b>
5	VNMCC40SMAH1					4,80	24,00	4,80	24,00
2	VNMCC30SMAH1					1,56	3,12	1,56	3,12
	<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>						<b>27,12</b>		<b>27,12</b>
	<b>TOTAL INSTALACIÓN</b>						<b>126,45</b>		<b>107,32</b>



## **2. OBJETO, ANTECEDENTES Y ALCANCE DEL PROYECTO**

### **2.1. Objeto del Proyecto**

Se redacta el presente Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo, situado en la calle Cándido Mateos, 11. 28035, Madrid que tiene los siguientes objetivos principales:

- Definición de las actuaciones, sistemas y elementos a dismantelar de la instalación existente así como las gestiones de residuos pertinentes
- Proyectar la nueva instalación de acuerdo a la legislación vigente y a las necesidades de confort térmico del edificio.
- Establecer las bases para la ejecución de las correspondientes obras de la Instalación de Climatización por la empresa Instaladora así como el desmontaje de la instalación existente y la gestión de residuos.
- Obtener de los organismos competentes la oportuna autorización de instalación y puesta en marcha.

El presente Proyecto se refiere a una obra completa y no necesita obras posteriores para su entrega al uso público, conteniendo los elementos necesarios para su buen funcionamiento y cumplir con el fin al que está destinado.

### **2.2. Antecedentes**

El edificio requiere la sustitución y modernización de las unidades de climatización en diversas zonas del edificio situadas en la planta baja del edificio así como la aportación de aire exterior y recuperación de aire de extracción de acuerdo a la normativa vigente.

### 2.3. Alcance del Proyecto

El contratista deberá realizar todas las tareas necesarias para ejecutar las obras de manera completa de acuerdo a lo establecido en los diferentes documentos de este Proyecto.

- Desmontaje, demolición y entrega a gestor autorizado de instalación antigua. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga. Clasificación y separación, transporte a gestor autorizado para destrucción de los residuos peligrosos extraídos de los equipos desmontados todo ello de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos del Proyecto, incluyendo:
  - Desmontaje y retirada de 7 unidades Roof-Top
  - Desmontaje y retirada de 28 sistemas split (1x1)
  - Desmontaje y retirada de Instalación de conductos y ventilación
  - Desmontaje de falsos techos y luminarias centrales para entrega a vertedero o gestor de residuos según proceda
  - Apertura de huecos en falsos techos y forjados para instalación de unidades interiores y paso de conductos.
  - Gestión de residuos y entrega a gestor autorizado con expedición de certificado.
- Suministro e instalación de nuevas unidades exteriores de sistemas de climatización descritas en la memoria, presupuesto y planos del proyecto incluyendo red de refrigerante de interconexión, purga y carga de gas.
  - 1xMMY-MAP2001HT8P-E
  - 3xMMY-MAP1601HT8P-E
  - 1xMMY-MAP1401HT8P-E
  - 2xMMY-MAP1201HT8P-E
- Suministro e instalación de nuevas unidades interiores de sistemas de climatización descritas en la memoria, presupuesto y planos del proyecto incluyendo red de refrigerante de interconexión, purga y carga de gas.
  - 61xMMU-UP0071MH-E
  - 2xMMU-UP0121MH-E
  - 9xMMU-UP0181MH-E

- 1xMMD-UP0181BHP-E
  - 2xMMD-UP0241BHP-E
  - 2xMMD-UP0361BHP-E
  - 4xMMD-UP0481BHP-E
- Suministro e instalación de sistema de aporte de aire exterior, extracción y recuperación incluyendo recuperadores y red de conductos de acuerdo con los planos y presupuesto del Proyecto
  - 5xVNMCC40SMAH1
  - 2xVNMCC30SMAH1
- Suministro e instalación de mandos de control específicos para cada unidad y sistema definido en el proyecto.
- Suministro e instalación de sistema de drenaje de condensados para unidades interiores y exteriores.
- Suministro y montaje de rejillas de impulsión, toma de aire exterior y rejillas de retorno
- Suministro en instalación eléctrica para bus de comunicación entre evaporadora y condensadora, realizado con tubo corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv apantallado.
- Suministro y montaje de línea eléctrica realizada con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluidas cajas de registro y regletas de conexión.
- Suministro y montaje de línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv de acometida de unidades exteriores y acometida general a cuadro en cubierta, en cobre en sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband
- Suministro e instalación de falso techo modular 60x60m y formación de faja perimetral de escayola en dependencias cerradas tanto en planta baja como en planta primera.
- Ayudas de albañilería para instalación de unidades interiores e integración en falso techo
- Suministro e instalación de nuevas luminarias en plantas semisótano, baja y alta
- Pintura de paramentos y falso-techo

- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Se tendrá en cuenta que la ejecución de la obra se va a realizar en un centro en funcionamiento. Por tanto, los trabajos deberán realizarse en todo momento en coordinación con la Dirección del centro de forma que se acuerden las zonas de trabajo con una antelación mínima de una semana.
- Documentación final y as-built de la obra incluyendo manuales de operación y mantenimiento.
- Formación a los técnicos de mantenimiento del centro
- Servicio de grúa para retirada de elementos a desmantelar
- Servicio de grúa para instalación de nuevos elementos

No forma parte del alcance de este proyecto la instalación de climatización los cuartos técnicos y de servicio de zona izquierda de planta semisótano.

A continuación, se muestra la tabla de superficies a climatizar y/o a ventilar de acuerdo al alcance del Proyecto:

Zona	Descripción	Superf. (m2)
1	Consulta 1	17,10
2	Consulta 2	16,90
3	Consulta 3	17,60
4	Consulta 4	16,60
5	Consulta 5	16,80
6	Consulta 6	16,80
7	Consulta 7	17,30
8	Consulta 8	17,80
9	Consulta 9	18,10
10	Consulta 10	15,60
11	Sala Espera	114,60
12	Pasillo publico Dcha	35,50
13	Pasillo publico Izq	35,20
14	Vestuario Masc	17,80
15	Vestuario Femen	14,40
16	Consulta 16	18,90
17	Prep Parto	27,90
18	Consulta 18	18,60
19	Consulta 19	15,00
20	Consulta 20	15,80
21	Consulta 21	16,30
22	Consulta 22	18,50
23	Espera	27,20
24	Despacho	15,60
25	Pasillo	20,00
26	Pasillo	28,80
27	Despacho	15,70
28	Recepción	54,10
29	Sala Terapia	29,70
30	Consulta 30	11,50
31	Consulta 31	14,80
32	Consulta 32	15,70
33	Consulta 33	19,30
34	Consulta 34	19,40
35	Consulta 35	18,90
36	Salud Mental	76,60
37	Mostrador	13,40
38	UAU	13,90
39	Vestibulo	141,50
40	Sala	25,90
41	Consulta 41	14,10
42	Consulta 42	14,10
43	Biblioteca	47,70
44	Pasillo Izq	56,40
45	Salon actos	51,50
46	Personal	21,40

47	Sala Personal	39,90
48	Pasillo Dcha	39,50
49	Enfermería	17,10
50	Enf. Pediatría	16,90
51	Enfermería	17,10
52	Sala Curas y Extracc	17,10
53	Enfermería	17,10
54	Enf. Pediatría	17,00
55	Enfermería	17,30
56	Pediatría	17,80
57	Espera	103,70
58	Pediatría	18,30
59	Aerosoles	15,60
60	Pasillo Dcha	38,60
61	Consulta 61	17,10
62	Consulta 62	17,10
63	Consulta 63	17,70
64	Consulta 64	17,60
65	Consulta 65	16,60
66	Consulta 66	17,40
67	Consulta 67	17,50
68	Consulta 68	17,80
69	Espera	113,50
70	Pediatría	18,10
71	Enf. Pediatría	15,40
72	Pasillo Dcha	38,60
73	Consulta 73	17,10
74	Consulta 74	17,10
75	Consulta 75	17,70
76	Consulta 76	17,60
77	Consulta 77	16,60
78	Consulta 78	20,00
79	Consulta 79	15,50
80	Consulta 80	16,80
81	Espera	99,90
82	Pediatría	18,10
83	Enf. Pediatría	15,40
<b>SUMAS</b>		<b>2.275,50</b>

### 3. NORMAS, CÓDIGOS Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la ejecución del presente proyecto se tomarán en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas, vigentes en la fecha de la realización del mismo así como los listados en el Estudio de Seguridad y Salud y Pliego de Condiciones del Proyecto.

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
- Real Decreto 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.
- Reglamento 1253/2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y Consejo en los que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación.
- Reglamento 1005/2009 sobre sustancias que agotan la capa de ozono con entrada en vigor el 20 de noviembre de 2009.
- Ley 15/2014, de 16 de septiembre de racionalización del Sector Público.
- Ley 16/2013, de 29 de octubre por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras. (BOE, 30-octubre-2013)
- Orden Ministerial MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero (Ref. BOE-A-2015-1762). El art. 3.a) y Anexo II, por Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo (Ref. BOE-A-2013-3210).

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documento Básico DB-HR de Protección frente al ruido de CTE. Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
- Documento Básico DB-HE de Ahorro Energético de CTE. Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
- Normas UNE de aplicación, relacionadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 552/2019 de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Normativa, reglamentos, legislación autonómica de obligado cumplimiento.
- Normativa y ordenanzas municipales de obligado cumplimiento.
- Documento por el RITE “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumida en el sector de edificios de España” (de aplicación desde 14 de enero de 2016).
- Ley 9/2017 de 8 de Noviembre sobre contratos del sector público

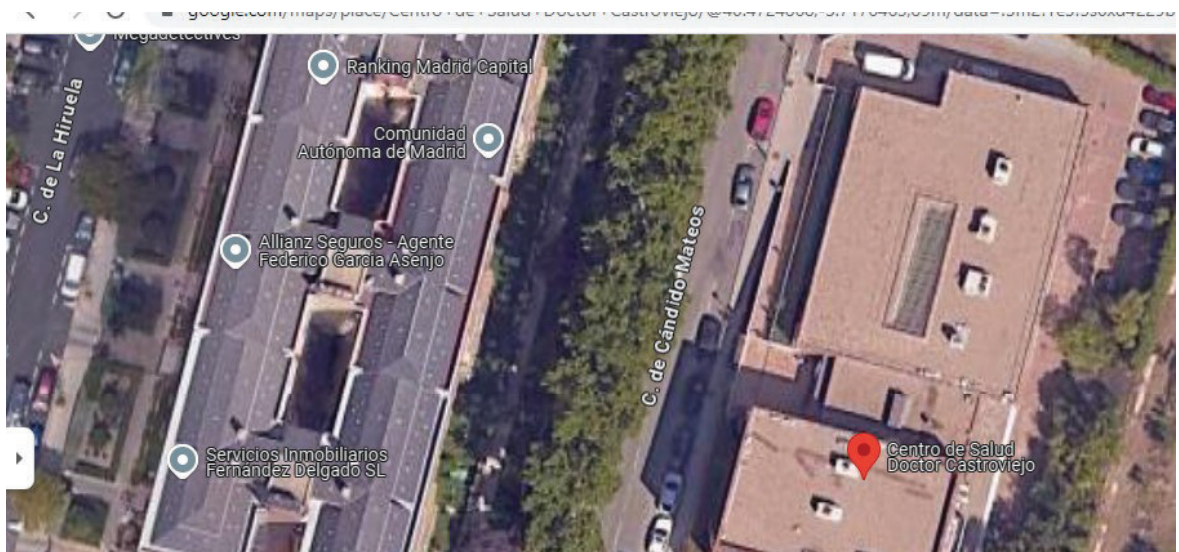


#### 4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio del Centro de Salud Dr. Castroviejo se encuentra situado en la calle Cándido Mateos, 11. 28035, Madrid. A continuación se muestran unas fotografías y mapas de ubicación del edificio:





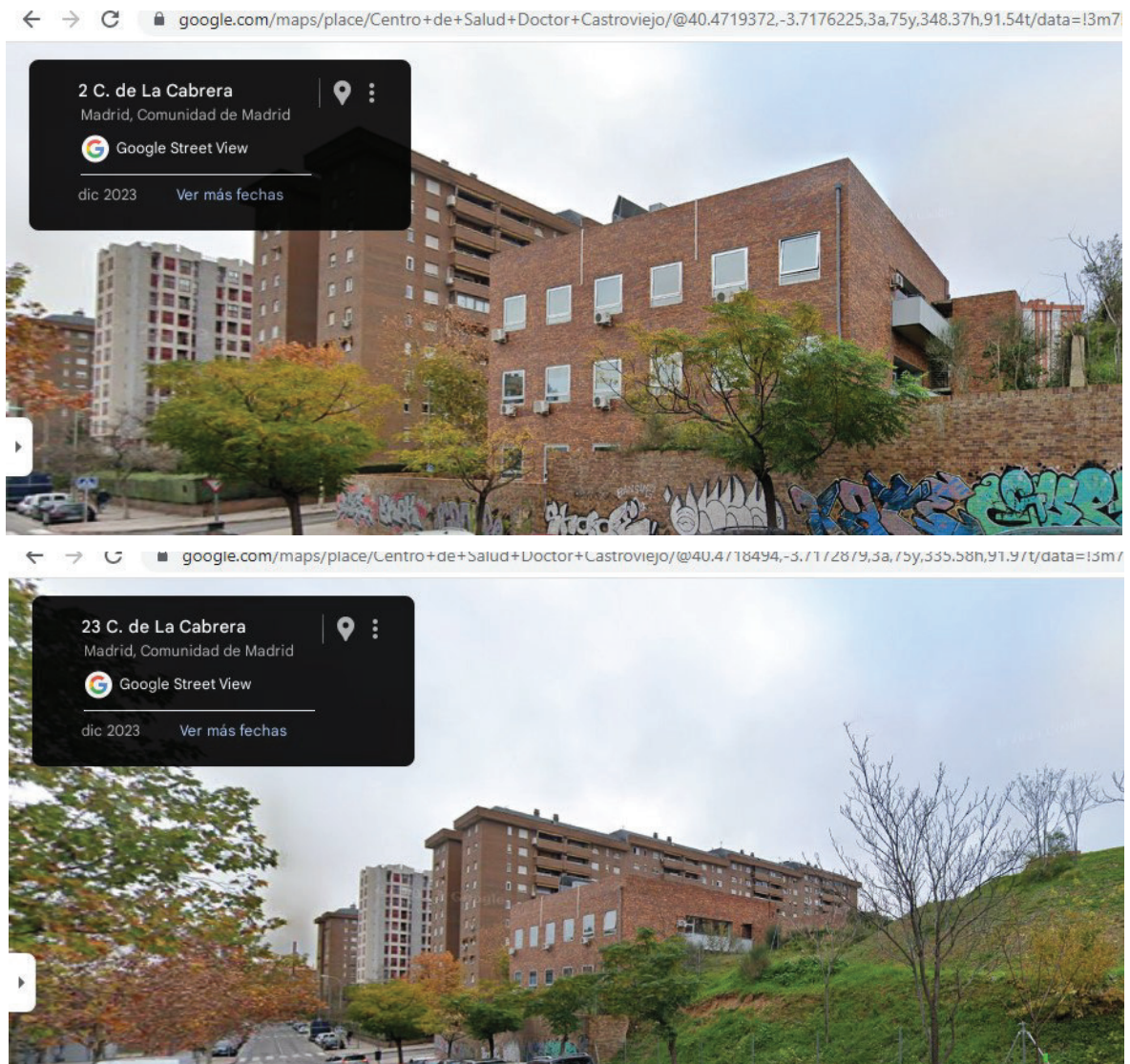


google.com/maps/place/Centro+de+Salud+Doctor+Castroviejo/@40.4728881,-3.7178097,3a,75y,139.24h,89.4t/data=!3m7!



google.com/maps/place/Centro+de+Salud+Doctor+Castroviejo/@40.472094,-3.7180999,3a,90y,64.74h,101.47t/data=!3m7!





#### 4.1. Uso del Edificio

El edificio objeto de este Proyecto se dedica a un solo uso como Centro de Salud para atención primaria.

#### 4.2. Sectorización de incendios según Normativa vigente

El CTE (Código Técnico de la Edificación RD 314/2006) establece, entre otras, las condiciones que debe reunir el edificio ante riesgos originados por un incendio, no incluyendo la hipótesis de un incendio de origen intencional.



Cada planta del local se considera un único centro de incendios al encontrarse por debajo de los 2.500 m<sup>2</sup> que establece la citada norma. Los núcleos de comunicación vertical entre las diferentes plantas se consideran sectores diferentes de incendios.

#### **4.3. Locales sin climatizar IT 1.2.4.7.2**

Se consideran como dependencias no climatizadas directamente cuartos de servicio y auxiliares así como núcleos de comunicación vertical y cualquier otro local de servicio no indicado en la tabla de zonas a climatizar del epígrafe 2.3.

#### **4.4. DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.**

No se contemplan intervenciones que modifiquen la configuración arquitectónica del edificio ni los elementos relacionados con la accesibilidad, por lo que no resulta de aplicación el Documento Básico DB-SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad), al mantenerse inalteradas las condiciones preexistentes.

Asimismo, la actuación no afecta a las condiciones de accesibilidad del edificio, por lo que no resulta de aplicación la Ley 8/1993 ni el Decreto 13/2007.”

#### **4.5. DB SE Seguridad Estructural**

No se contemplan intervenciones que actuaciones que afecten a la estructura portante del edificio ni a su estabilidad, por tanto, no resulta de aplicación el Documento Básico DB-SE (Seguridad estructural).

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 5.1. Horario de funcionamiento

El Centro de Salud tiene un horario de atención al público de 9h a 21h de lunes a viernes excepto festivos. Por tanto, se prevé el siguiente horario de funcionamiento de las instalaciones:

- 1) Ventilación: de 8:00 horas a 22:00 horas
- 2) Climatización (Refrigeración / Calefacción): de 9:00 a 21:00 horas

El sistema de climatización de cualquier zona (unidades de disipación) deberá desconectarse siempre que ésta se encuentre desocupada. Las horas efectivas de funcionamiento son las siguientes:

Horas/día	13
Días semana	5
Horas/semana	65
Festivos/año	14
Total horas/año	3198
Nº Meses Verano	4

### 5.2. Sistema de climatización.

El sistema de climatización proyectado es un sistema compuesto por 7 subsistemas de expansión directa con variación de caudal de refrigerante, cada uno de ellos dedicado a un área de cada planta de edificio:

Sistema Producción	Unidad Producción	Cant.	Áreas
1	MMY-MAP2001HT8P-E	1	SOTANO
2	MMY-MAP1401HT8P-E	1	BAJA IZQ RESTO
3	MMY-MAP1201HT8P-E	1	BAJA IZQ SALUD MENTAL
4	MMY-MAP1201HT8P-E	1	BAJA DCHA CENTRO
5	MMY-MAP1601HT8P-E	1	BAJA DCHA

6	MMY-MAP1601HT8P-E	1	ALTA DCHA
7	MMY-MAP1601HT8P-E	1	ALTA CENTRO

Las unidades exteriores se ubicarán en la cubierta de la planta baja del edificio (alas laterales a nivel de planta primera)

Las unidades interiores serán de tipo cassette de techo en su mayor parte y tipo conductos para impulsión en las zonas abiertas de espera.

Adicionalmente se instalarán 7 sistemas de renovación de aire completos correspondientes a las mismas alas respectivamente que los sistemas de climatización. Cada uno de ellos atenderá las alas de consultas y de administración respectivamente:

Sistema Ventilación	Recuperadores
A	VNMCC40SMAH1
B	VNMCC30SMAH1
C	VNMCC30SMAH1
D	VNMCC40SMAH1
E	VNMCC40SMAH1
F	VNMCC40SMAH1
G	VNMCC40SMAH1

Los nuevos sistemas de renovación de aire estarán formado por una red de conductos de extracción, un recuperador de calor sensible de alta eficiencia con ventiladores incorporados y una red de conductos de aporte de aire exterior que llevará aire nuevo a la cámara de mezcla de cada unidad interior.

La siguiente tabla muestra la distribución del sistema de climatización y los sistemas de ventilación en las diferentes dependencias:

Zona	Descripción	Superf. (m2)	Sist. TAE	Sist. Clima.
1	Consulta 1	17,10	A	1
2	Consulta 2	16,90	A	1
3	Consulta 3	17,60	A	1
4	Consulta 4	16,60	A	1
5	Consulta 5	16,80	A	1
6	Consulta 6	16,80	A	1
7	Consulta 7	17,30	A	1
8	Consulta 8	17,80	A	1
9	Consulta 9	18,10	A	1
10	Consulta 10	15,60	A	1
11	Sala Espera	114,60	A	1
12	Pasillo publico Dcha	35,50	A	1
13	Pasillo publico Izq	35,20	A	1
14	Vestuario Masc	17,80	-	1
15	Vestuario Femen	14,40	-	1
16	Consulta 16	18,90	B	2
17	Prep Parto	27,90	B	2
18	Consulta 18	18,60	B	2
19	Consulta 19	15,00	B	2
20	Consulta 20	15,80	B	2
21	Consulta 21	16,30	B	2
22	Consulta 22	18,50	B	2
23	Espera	27,20	B	2
24	Despacho	15,60	B	2
25	Pasillo	20,00	B	2
26	Pasillo	28,80	B	2
27	Despacho	15,70	B	-
28	Recepción	54,10	B	-
29	Sala Terapia	29,70	C	3
30	Consulta 30	11,50	C	3
31	Consulta 31	14,80	C	3
32	Consulta 32	15,70	C	3
33	Consulta 33	19,30	C	3
34	Consulta 34	19,40	C	3
35	Consulta 35	18,90	C	3
36	Salud Mental	76,60	C	3
37	Mostrador	13,40	C	3
38	UAU	13,90	C	-
39	Vestibulo	141,50	D	-
40	Sala	25,90	D	-
41	Consulta 41	14,10	D	4
42	Consulta 42	14,10	D	4
43	Biblioteca	47,70	D	4
44	Pasillo Izq	56,40	D	4
45	Salon actos	51,50	D	4
46	Personal	21,40	D	4
47	Sala Personal	39,90	D	4
48	Pasillo Dcha	39,50	E	5
49	Enfermería	17,10	E	5
50	Enf. Pediatría	16,90	E	5
51	Enfermería	17,10	E	5

52	Sala Curas y Extracc	17,10	E	5
53	Enfermería	17,10	E	5
54	Enf. Pediatría	17,00	E	5
55	Enfermería	17,30	E	5
56	Pediatría	17,80	E	5
57	Espera	103,70	E	5
58	Pediatría	18,30	E	5
59	Aerosoles	15,60	E	5
60	Pasillo Dcha	38,60	F	6
61	Consulta 61	17,10	F	6
62	Consulta 62	17,10	F	6
63	Consulta 63	17,70	F	6
64	Consulta 64	17,60	F	6
65	Consulta 65	16,60	F	6
66	Consulta 66	17,40	F	6
67	Consulta 67	17,50	F	6
68	Consulta 68	17,80	F	6
69	Espera	113,50	F	6
70	Pediatría	18,10	F	6
71	Enf. Pediatría	15,40	F	6
72	Pasillo Dcha	38,60	G	7
73	Consulta 73	17,10	G	7
74	Consulta 74	17,10	G	7
75	Consulta 75	17,70	G	7
76	Consulta 76	17,60	G	7
77	Consulta 77	16,60	G	7
78	Consulta 78	20,00	G	7
79	Consulta 79	15,50	G	7
80	Consulta 80	16,80	G	7
81	Espera	99,90	G	7
82	Pediatría	18,10	G	7
83	Enf. Pediatría	15,40	G	7
<b>SUMAS</b>		<b>2.275,50</b>		

### 5.3. Calidad del aire interior y ventilación

Según prescribe la IT 1.1.4.2.1 el edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Según la IT 1.1.4.2.2 la categoría de calidad del aire interior debe ser IDA-2. El caudal mínimo de ventilación necesario según la tabla 1.4.2.1 de la IT 1.1.4.23 es de 45 m³/h persona.



Conforme a lo estipulado en la IT 1.1.4.2.4 el aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en los edificios. Este aire se suministrará mediante una red de conductos a las unidades interiores para que en estas unidades previa mezcla con el aire de retorno sea convenientemente tratado (filtrado y climatizado).

Considerando calidad de aire exterior ODA-2 y según la tabla 1.4.2.5 deben instalarse filtros F6 + F8 además del preceptivo prefiltro para conseguir los niveles de calidad del aire interior prescritos.

Adicionalmente se instalará un sistema de extracción de aire interior para cada subsistema de aporte de aire exterior. Este aire será conducido hasta recuperadores que cederán su energía a la corriente de aire exterior antes de ser tratado en las unidades interiores.

Según el apartado 2 de esta instrucción anteriormente citada, sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (según modificación de la IT correspondiente en el BOE 13/04/2013). En el caso de este proyecto no se instalará aparato de enfriamiento adiabático sino que se instalarán recuperadores de alta eficiencia que reducen considerablemente la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente respecto al recuperador de placas de acuerdo con las prescripciones mínimas del RITE justificándose la aplicación de esta excepción.

Los recuperadores serán intercambiadores de calor de placas. De acuerdo al RITE estos recuperadores recuperarán al menos el 44% del calor sensible del aire extraído del interior y lo entregará al aire exterior introducido.

Se han seleccionado recuperadores de placas de alta eficiencia que cumple con el Reglamento 1253/2014 (Directiva 2009/125/CE) que requiere una eficiencia mínima del 73%.

En efecto, los recuperadores propuestos son los siguientes:

Sistema Ventilación	Caudal Nominal	Caudal Operación Calculado	Caudal Operación	Recuperadores	Horas Funcionamiento/año	Eficiencia Int. Sensible
	m3/h	m3/h	m3/s		h	%
A	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
B	3000	2655	0,74	VNMCC30SMAH1	3.198	80%
C	3000	2610	0,73	VNMCC30SMAH1	3.198	80%
D	3500	3240	0,90	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
E	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
F	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
G	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
	<b>23500</b>	<b>21.825</b>	<b>6,063</b>			

Zona	Descripción	Superf. (m2)	Personas	m3/h.pers	m3/h Calc.	Sist. TAE
1	Consulta 1	17,10	3	45	135	A
2	Consulta 2	16,90	3	45	135	A
3	Consulta 3	17,60	3	45	135	A
4	Consulta 4	16,60	3	45	135	A
5	Consulta 5	16,80	3	45	135	A
6	Consulta 6	16,80	3	45	135	A
7	Consulta 7	17,30	3	45	135	A
8	Consulta 8	17,80	3	45	135	A
9	Consulta 9	18,10	3	45	135	A
10	Consulta 10	15,60	3	45	135	A
11	Sala Espera	114,60	40	45	1800	A
12	Pasillo publico Dcha	35,50	2	45	90	A
13	Pasillo publico Izq	35,20	2	45	90	A
14	Vestuario Masc	17,80	4	-	-	-
15	Vestuario Femen	14,40	4	-	-	-
16	Consulta 16	18,90	3	45	135	B
17	Prep Parto	27,90	3	45	135	B
18	Consulta 18	18,60	3	45	135	B
19	Consulta 19	15,00	3	45	135	B
20	Consulta 20	15,80	3	45	135	B
21	Consulta 21	16,30	3	45	135	B
22	Consulta 22	18,50	3	45	135	B
23	Espera	27,20	28	45	1260	B
24	Despacho	15,60	2	45	90	B
25	Pasillo	20,00	2	45	90	B
26	Pasillo	28,80	2	45	90	B
27	Despacho	15,70	2	45	90	B
28	Recepción	54,10	2	45	90	B
29	Sala Terapia	29,70	4	45	180	C
30	Consulta 30	11,50	3	45	135	C
31	Consulta 31	14,80	3	45	135	C
32	Consulta 32	15,70	3	45	135	C
33	Consulta 33	19,30	3	45	135	C
34	Consulta 34	19,40	3	45	135	C
35	Consulta 35	18,90	3	45	135	C

36	Salud Mental	76,60	32	45	1440	C
37	Mostrador	13,40	2	45	90	C
38	UAU	13,90	2	45	90	C
39	Vestibulo	141,50	8	45	360	D
40	Sala	25,90	4	45	180	D
41	Consulta 41	14,10	3	45	135	D
42	Consulta 42	14,10	3	45	135	D
43	Biblioteca	47,70	10	45	450	D
44	Pasillo Izq	56,40	4	45	180	D
45	Salon actos	51,50	26	45	1170	D
46	Personal	21,40	4	45	180	D
47	Sala Personal	39,90	10	45	450	D
48	Pasillo Dcha	39,50	4	45	180	E
49	Enfermería	17,10	3	45	135	E
50	Enf. Pediatría	16,90	3	45	135	E
51	Enfermería	17,10	3	45	135	E
52	Sala Curas y Extracc	17,10	3	45	135	E
53	Enfermería	17,10	3	45	135	E
54	Enf. Pediatría	17,00	3	45	135	E
55	Enfermería	17,30	3	45	135	E
56	Pediatría	17,80	3	45	135	E
57	Espera	103,70	40	45	1800	E
58	Pediatría	18,30	3	45	135	E
59	Aerosoles	15,60	3	45	135	E
60	Pasillo Dcha	38,60	4	45	180	F
61	Consulta 61	17,10	3	45	135	F
62	Consulta 62	17,10	3	45	135	F
63	Consulta 63	17,70	3	45	135	F
64	Consulta 64	17,60	3	45	135	F
65	Consulta 65	16,60	3	45	135	F
66	Consulta 66	17,40	3	45	135	F
67	Consulta 67	17,50	3	45	135	F
68	Consulta 68	17,80	3	45	135	F
69	Espera	113,50	40	45	1800	F
70	Pediatría	18,10	3	45	135	F
71	Enf. Pediatría	15,40	3	45	135	F
72	Pasillo Dcha	38,60	4	45	180	G
73	Consulta 73	17,10	3	45	135	G
74	Consulta 74	17,10	3	45	135	G
75	Consulta 75	17,70	3	45	135	G
76	Consulta 76	17,60	3	45	135	G
77	Consulta 77	16,60	3	45	135	G
78	Consulta 78	20,00	3	45	135	G
79	Consulta 79	15,50	3	45	135	G
80	Consulta 80	16,80	3	45	135	G
81	Espera	99,90	40	45	1800	G
82	Pediatría	18,10	3	45	135	G
83	Enf. Pediatría	15,40	3	45	135	G
<b>SUMAS</b>		<b>2.275,50</b>	<b>493</b>		<b>21825</b>	

## **5.4. Sistemas empleados para el ahorro energético**

### **5.4.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior.**

En virtud de la IT 1.2.4.5.1 no es preceptivo el enfriamiento gratuito por aire exterior al no haber ningún subsistema de ventilación de potencia superior a 70 kW.

No obstante, gracias a este aporte de aire exterior a las unidades interiores, este sistema de ventilación funcionará, en parte, como sistema de enfriamiento gratuito ya que al mezclarse el aire aportado con el aire de retorno en plenum de aspiración de cada unidad interior, la temperatura resultante de la mezcla determinará conjuntamente con el control proporcional de estas unidades si es necesario enfriar / calentar aún más el aire impulsado y en qué medida.

Para que esto pueda ocurrir el sistema de recuperación de calor estará dotado de una compuerta y control de free-cooling: de acuerdo al Reglamento 1253/2014 el recuperador dispone de un By-pass Térmico que permite la entrada de aire directamente del exterior cuando se detecta que la temperatura exterior es inferior a la temperatura interior y el sistema se encuentra trabajando en régimen de refrigeración. En este modo de operación, el recuperador no intercambia calor entre la corriente de extracción y la corriente de aporte de aire para así aprovechar el enfriamiento gratuito por aire exterior.

Esta es la situación típica de necesidad de refrigeración en invierno o época intermedia por alta concentración de personas en el interior o a primeras horas de la mañana en verano.

### **5.4.2. Recuperación de calor del aire de extracción**

El caudal de aire expulsado por medios mecánicos en el sistema de extracción es superior a 1800 m<sup>3</sup>/h y por tanto, en virtud de la IT 1.2.4.5.2, es necesario recuperar la energía del aire expulsado. Como se ha expuesto anteriormente se instalarán recuperadores de alta eficiencia:

Sist	Tipo	Modelo	Horas Verano	Horas Inviern	Total Horas/año	Q nom (m3/h)	Qop(m3/h)	Qop (m3/s)	Eficiencia Sensible	Eficiencia Min RITE	DP max
B & C	PLACAS	VNMCC30 SMAH1	1066	2132	3198	3000	2655	0,74	80%	0%	44%
A & D-E	PLACAS	VNMCC40 SMAH1	1066	2132	3198	3500	3330	0,93	80%	0%	44%

Por otra parte, según el apartado 2 de esta instrucción anteriormente citada, sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (según modificación de la IT correspondiente en el BOE 13/04/2013). En el caso de este proyecto no se instalará aparato de enfriamiento adiabático, sino que se instalarán recuperadores de alta eficiencia que reduce la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente justificándose la aplicación de esta excepción.

El caudal total de aire expulsado por los sistemas es en todos los casos inferior a 1.5 m<sup>3</sup>/s y las horas máximas de funcionamiento anual en todos los casos son inferiores a 4.000 h/año, por tanto, la eficiencia del recuperador deberá ser al menos del 44%.

Se han seleccionado recuperadores de calor sensible (intercambiadores de placas) de alta eficiencia (80%) mientras que para que el RITE exige para los caudales de aire manejados una eficiencia mínima del 44% y por tanto justificándose la no necesidad de enfriamiento adiabático posterior.

El funcionamiento del recuperador será categoría IDA-C1 con funcionamiento continuo según se desprende de lo expresado en la tabla 2.4.3.2 de la IT 1.2.4.3.3.

Para más información sobre cálculo, dimensionamiento y justificación de temperaturas de las corrientes (diagramas psicrométricos) ver epígrafe 8.4 del documento cálculos justificativos.

El recuperador de calor seleccionado incorpora ventiladores tanto de la corriente de extracción como de la corriente de aire exterior y además incorpora una sección de filtrado.

A continuación se muestran las características técnicas de los recuperadores seleccionados VNMCC30SMAH1 & VNMCC40SMAH1. Los datos de los recuperadores VNMCC40SMAH1 se corresponden con la denominación en las siguientes imágenes del VNMCC39:

#### RECUPERADORES DE CALOR VNMCC Especificaciones técnicas

Modelo			VNMCC05	VNMCC10	VNMCC15	VNMCC20	VNMCC30	VNMCC39
Caudal de aire nominal		m³/h	500	720	1.500	2.000	2.600	3.500
Presión Estática		Pa	150	150	240	300	200	330
Alimentación		V/F/Hz	220-240/1/50					
Recuperador	Rendimiento Pot. Térmica	%	85,05	86,43	84,46	84,09	83,85	79,80
	Potencia térmica	kW	3,83	7,60	11,12	14,50	22,01	23,60
Ventilador	Consumo	W	2x170	2x170	2x780	2x780	2x780	2x2.400
	Nº de ventiladores		2	2	2	2	2	2
Peso		Kg	65	117	167	191	236	236
Nivel potencia sonora		dB(A)	74,0	71,0	69,5	75,9	80,0	66,1

#### RECUPERADORES DE CALOR VNMCC Tabla de dimensiones

		VNMCC05	VNMCC10	VNMCC15	VNMCC20	VNMCC30	VNMCC39
A	mm	1.275	1.505	1.885	1.885	2.100	2.040
B	mm	612	870	1.015	1.225	1.240	1.210
C	mm	331	372	454	454	593	734
DN	Dim.mm	200	300	315	355	400	450

Especialmente indicados para aplicaciones residenciales y comerciales

intercambiadores de contraflujo de la firma "Recutech" con certificación Eurovent cumplen la norma EN308 con una eficiencia +/- 85% rendimiento seco según el modelo.

Envolvente de perfil de aluminio y panel sándwich de doble pared de chapa pintada blanco pirineo con aislamiento interior de 25 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m³ confiriéndole así una resistencia, estanqueidad óptima, bajo nivel sonoro

Los filtros de 48 mm de espesor según calidad de aire marcada por RITE

Ventiladores Plug-Fan con motor EC con protección IP-54, calificación de eficiencia y consumo IE-4

Operación en verano y en invierno

Sondas de temperatura en entrada y retorno.

Presostatos, obligatorios para cumplimiento de ErP 2018

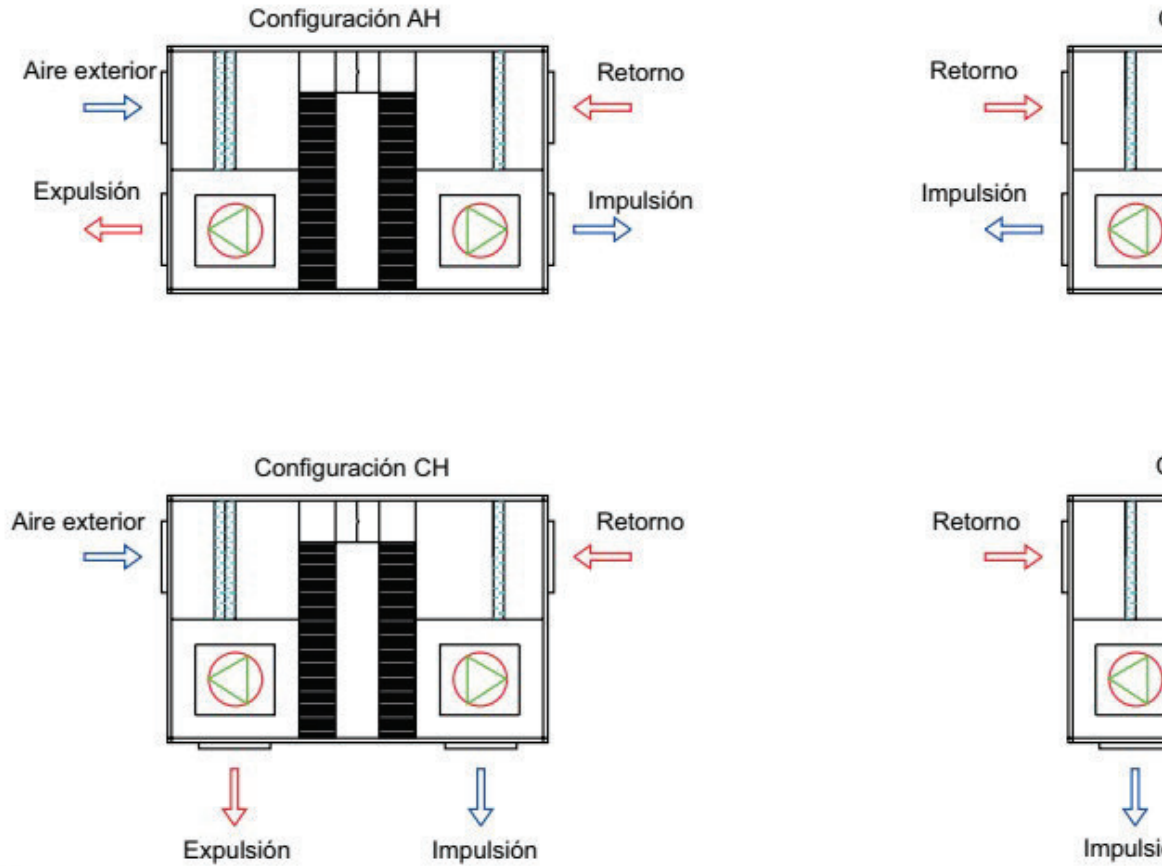
Transductores de Presión PID (opcional)

Sujetos a Directiva ErP 2018

Tejadillo colocado sobre recuperador para su instalación en intemperie con sellado perimetral (opcional)

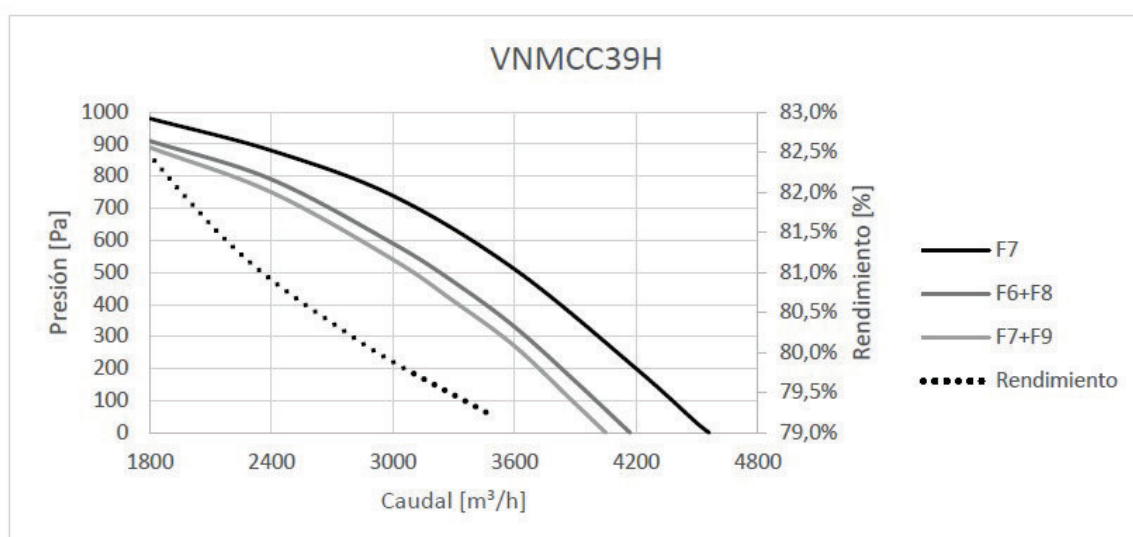
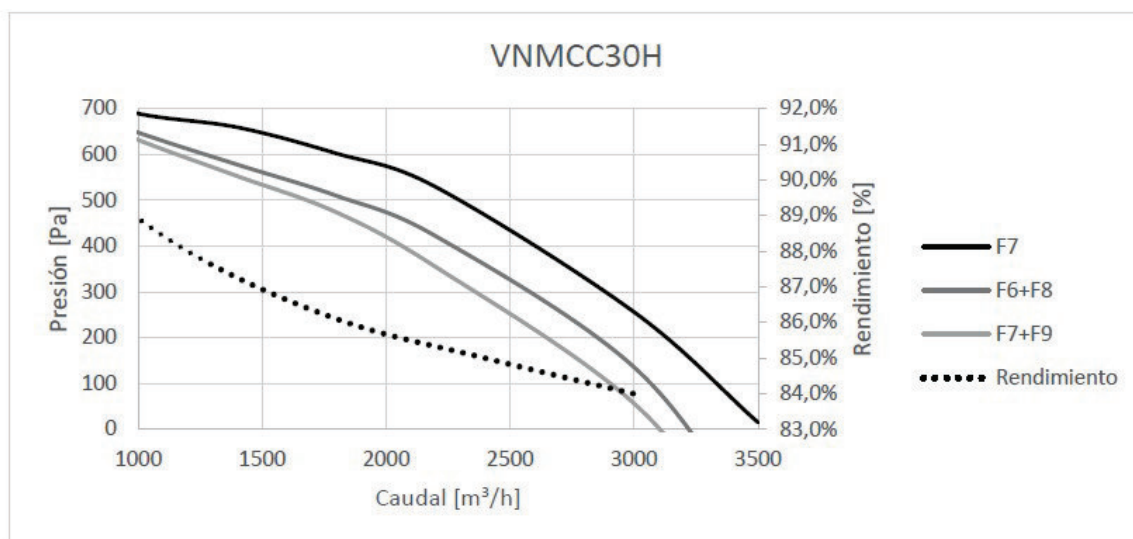
Central VMC de 4000





Modelo	Control estándar	Control avanzado	Control por sonda de CO
VNMCC05	VNMCC05SMAH1(T)	VNMCC05HMAH1(T)	VNMCC05SCAH1(T)
VNMCC10	VNMCC10SMAH1(T)	VNMCC10HMAH1(T)	VNMCC10SCAH1(T)
VNMCC15	VNMCC15SMAH1(T)	VNMCC15HMAH1(T)	VNMCC15SCAH1(T)
VNMCC20	VNMCC20SMAH1(T)	VNMCC20HMAH1(T)	VNMCC20SCAH1(T)
VNMCC30	VNMCC30SMAH1(T)	VNMCC30HMAH1(T)	VNMCC30SCAH1(T)
VNMCC39	VNMCC39SMAH1(T)	VNMCC39HMAH1(T)	VNMCC39SCAH1(T)
VNMCC50	VNMCC50SMAH1(T)	VNMCC50HMAH1(T)	VNMCC50SCAH1(T)
VNMCC60	VNMCC60SMAH1(T)	VNMCC60HMAH1(T)	VNMCC60SCAH1(T)
VNMCC80	VNMCC80SMAH1(T)	VNMCC80HMAH1(T)	VNMCC80SCAH1(T)
VNMCC100	VNMCC100SMAH1(T)	VNMCC100HMAH1(T)	VNMCC100SCAH1(T)
VNMCC130	VNMCC130SMAH1(T)	VNMCC130HMAH1(T)	VNMCC130SCAH1(T)

Control básico incluido en el cuadro del equipo con pantalla de información. Incluye presostato. Configuración estándar:



#### 5.4.3. Contabilización de consumos

Según prescribe la IT 1.2.4.4 las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor de 70 kW en régimen de calefacción o refrigeración dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible o energía eléctrica de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio. Por tanto, puesto que esta instalación supera los 70 kW se instalarán contadores de energía eléctrica consumida por la instalación de climatización en los cuadros eléctricos de climatización.



La misma instrucción técnica indica que se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.

Para este fin dado que se trata de sistemas de variación de volumen de refrigerante no es posible técnicamente incorporar a las unidades de producción comerciales un sistema de medición de energía térmica que sería de gran complejidad al tenerse que medir simultáneamente caudales, temperaturas y presiones del líquido y el vapor para obtener el balance entálpico y así obtener la energía térmica entregada.

No obstante, es posible calcular indirectamente la energía térmica entregada a través del consumo eléctrico leído en el contador de energía eléctrica multiplicado por el COP o EER (diferenciando el régimen de calefacción del de refrigeración) ya que debido a la variación de caudal de refrigerante el COP y EER se mantiene aproximadamente constante en el régimen de velocidades del compresor.

#### Energía térmica entregada:

Para determinar la energía térmica entregada por cada unidad generadora, se deberá multiplicar el consumo eléctrico por el EER o COP correspondiente a cada unidad generadora respectivamente si se trata de régimen de refrigeración o bien régimen de calefacción:

Unidad	EER 100%	EER 50%	COP 100%	COP 50%
MMY-MAP2001HT8P-E	3,11	6,30	3,75	4,30
MMY-MAP1601HT8P-E	3,20	6,30	3,77	4,70
MMY-MAP1401HT8P-E	2,75	5,60	4,00	4,70
MMY-MAP1201HT8P-E	3,24	6,40	4,30	5,00

#### 5.4.4. Fraccionamiento de potencia

La IT 1.2.4.1.2.2 en su apartado 6 considera como un generador único a aquellos sistemas con una sola unidad exterior y varias interiores.

En este Proyecto se han seleccionado 7 nuevos sistemas VRF todos ellos con unidades exteriores dotadas de compresores de velocidad variable que permiten un escalonamiento de hasta 0.1 Hz – 50 Hz por lo que el fraccionamiento de potencia es suficiente.

## 6. EQUIPOS TÉRMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA

### 6.1. Almacenamiento de combustible. Fuentes de energía.

Las unidades generadoras de los sistemas de climatización serán Bombas de Calor aire-aire, cuyos compresores son accionados por un motor eléctrico, por tanto, consumen energía eléctrica y no precisan almacenamiento de combustible alguno.

### 6.2. Relación de equipos generadores de energía térmica

Las bombas de calor seleccionadas pertenecen al catálogo de diversos fabricantes. No obstante, el instalador podrá instalar unidades similares de otras marcas y modelos comerciales siempre y cuando se respeten como mínimo las características técnicas indicadas en este Proyecto. A continuación, se exponen sus características técnicas de estas unidades:

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frío	Cons. Total Frío	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
1	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	56,00	56,00	56,00	18,01	18,01	14,93	14,93
3	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	135,00	45,00	135,00	14,06	42,18	11,94	35,82
1	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	40,00	40,00	40,00	14,55	14,55	10,00	10,00
2	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	67,00	33,50	67,00	10,34	20,68	7,77	15,54
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>298,00</b>		<b>298,00</b>		<b>95,42</b>		<b>76,29</b>

## VRF ■ UNIDADES EXTERIORES ■ VRF A 2 TUBOS



MMY-MUP\_1HT8P  
SMMS-u

**NUEVO**



Con el nuevo chasis, el nuevo compresor y el nuevo intercambiador de calor, el SMM última generación de Toshiba VRF, consigue una eficiencia y nivel de confort inigualable.

### CARACTERÍSTICAS

Unidad exterior			MMY-	MUP0801HT8P-E	MUP1001HT8P-E	MUP1201HT8P-E	MUP1401HT8P-E	MUP1601HT8P-E
Rango de capacidad		HP		8 HP	10 HP	12 HP	14 HP	16 HP
Capacidad de refrigeración		kW		22,40	28,00	33,50	40,00	45,00
Capacidad de calefacción +7°C (nominal/máx)		kW		22.4/25	28/31.5	33.5/37.5	40/45	45/50
Capacidad de calefacción -7°C		kW		19,8	24,9	29,7	35,6	39,5
Alimentación		V-ph-Hz		380/415-3-50	380/415-3-50	380/415-3-50	380/415-3-50	380/415-3-50
Eficiencia	EER nominal	W/W		3,97	3,35	3,24	2,75	3,20
	EER 50% carga	W/W		6,7	6,6	6,4	5,6	6,3
	SEER	η/std		288.67%/7.44	299.92%/7.73	284.02%/7.32	273.54%/7.05	299.15%/7.71
Eficiencia	COP nominal	W/W		4,24	3,89	4,31	4,00	3,77
	COP 50% carga	W/W		4,8	4,1	5,0	4,7	4,7
	COP -7°C 100% carga	W/W		3,4	3,1	3,4	3,0	2,9
	SCOP	η/std		174.6%/4.5	185.46%/4.78	184.3%/4.75	178.48%/4.6	185.85%/4.79
Característ. eléctricas	Corr. funcionam.	A	C	9,15	13,40	16,00	22,60	21,60
	Consumo de energía	kW	C	5,64	8,36	10,34	14,55	14,06
	Corr. funcionam.	A	H	8,56	11,50	12,10	15,50	18,30
	Consumo de energía	kW	H	5,28	7,20	7,77	10,00	11,94
Dimensiones (Alto x Ancho x P.)		mm		1690 x 990 x 780	1690 x 990 x 780	1690 x 990 x 780	1690 x 990 x 780	1690 x 1290 x 780
Peso		kg		228	228	228	228	312
Compresor	Tipo			Twin Rotary hermético	Twin Rotary hermético	Twin Rotary hermético	Twin Rotary hermético	Triple Rotary hermético
	Potencia motor	kW		5,3	6,4	8,2	10,8	11,7
Ventilador	Tipo							Helicoidal
	Potencia motor	kW		1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	Caudal de aire	m³/h		9900	10500	11700	11880	15300
Presión estática externa disponible		Pa		80	80	80	80	80
Carga de refrigerante R410A		kg		6	6	6	6	9
		CO <sub>2</sub> Teq		12,5	12,5	12,5	12,5	18,8
Cableado de alimentación	MCA	A		17	23	27	31	34
	MCOP	A		20	32	32	40	40
Tuberías de	Tubería de gas tipo - diámetro			Soldadura - 3/4"	Soldadura - 7/8"	Soldadura -1-1/8"	Soldadura -1-1/8"	Soldadura -1-1/8"

## VRF ■ UNIDADES EXTERIORES ■ VRF A 2 TUBOS



MMY-MUP\_1HT8P  
SMMS-u



### DISEÑO DE TUBERÍAS

			Val
Longitud de tubería	Longitud total de tubería (tubería de líquido, longitud real)	Una única unidad exterior	
		Combinación unid. exteriores	1
	Longitud de la tubería más larga (*1)	Longitud equivalente	
		Longitud real	
	Longitud equivalente de la tubería más alejada de la primera derivación (*1)		
	Longitud equivalente de la tubería más alejada entre unidades exteriores		
	Longitud máxima equivalente de la tubería principal	Longitud equivalente	1
		Longitud real	1
	Longitud máxima equivalente de la tubería de conexión de la unidad exterior		
	Longitud máxima real de la tubería de conexión de la unidad interior		
	Longitud máxima equivalente entre derivaciones		
Diferencia de altura	Altura entre las unidades interior y exterior	Unidad exterior superior	70
		Unidad exterior inferior	40
	Altura entre unidades interiores		
	Altura entre unidades exteriores		

(\*1) : (e) es la unidad exterior más alejada de la primera derivación y (j) es la unidad interior más alejada de esa primera derivación.

(\*2) : Si la diferencia de altura (H1) entre la unidad interior y la exterior excede de 3 m, use 65 m o menos.

(\*3) : Si la capacidad máxima de las unidades exteriores combinadas es de 54HP o más, entonces la longitud máxima equivalente es de 70 m o menos (la longitud real es 50 m o menos).

(\*4) : Si la diferencia de altura (H2) entre las unidades interiores excede de 3 m, use 50 m o menos.

(\*5) : Si la diferencia de altura (H2) entre las unidades interiores excede de 3 m, use 30 m o menos.

(\*6) : La carga total de refrigerante es de 140kg o menos.

(\*7) : Se puede extender hasta 110m

-Sistema de una sola unidad exterior

-La relación de conexión de u

-El lado del líquido se ha incre

(\*8) : Se puede extender hasta 110m

-Sistema de múltiples unidades

-La relación de conexión de u

-La capacidad mínima de las

(\*9) : Si la relación de conexión de

### ESQUEMÁTICOS

MMY-MUP0801HT8P-E, MMY-MUP1001HT8P-E  
MMY-MUP1201HT8P-E, MMY-MUP1401HT8P-E

MMY-MUP1601HT8P-E, MMY  
MMY-MUP2201HT8P-E, MMY

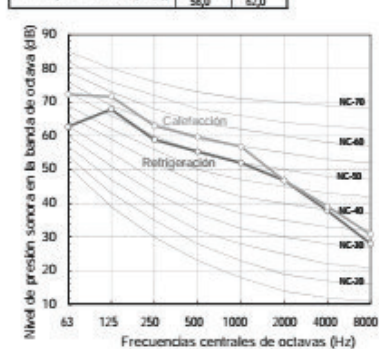


## VRF ■ UNIDADES EXTERIORES ■ VRF A 2 TUBOS

### NIVELES DE PRESIÓN SONORA

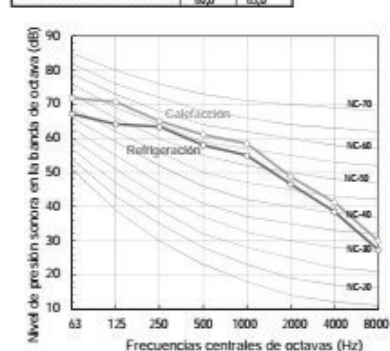
MMY-MUP1401HT8P-E

Nivel de presión sonora (dB(A))	Refriger.	Calefacc.
---------------------------------	-----------	-----------



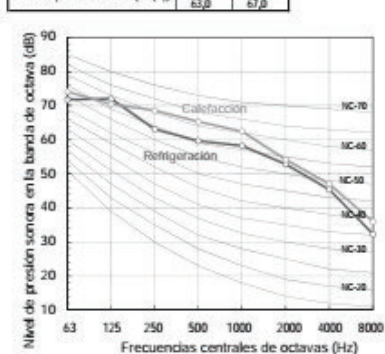
MMY-MUP1601HT8P-E

Nivel de presión sonora (dB(A))	Refriger.	Calefacc.
---------------------------------	-----------	-----------



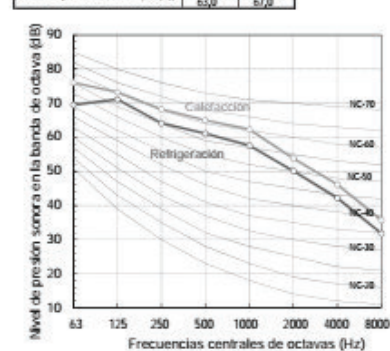
MMY-MUP2001HT8P-E

Nivel de presión sonora (dB(A))	Refriger.	Calefacc.
---------------------------------	-----------	-----------



MMY-MUP2201HT8P-E

Nivel de presión sonora (dB(A))	Refriger.	Calefacc.
---------------------------------	-----------	-----------



### NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN MODO NOCTURNO

Reducción sonora y aproximación de capacidad (referencia)

Tipo	Reducción sonora en funcionamiento nocturno dB (A)	Refrigeración
801	50	85%
1001	50	70%
1201	50	60%
1401	53	70%
1601	53	70%
1801	54	65%
2001	54	60%
2201	54	55%
2401	54	55%

Condiciones : Refrigeración : (Interior 27° BS, 19° BH) - (Exterior 25° BS). Calefacción : (Interior 20 deg DB) - (Exterior 7° BS, 6° BH)

### ACCESORIOS

### **6.3. Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor**

#### **IT 1.2.4.1.2.1**

Se recoge a continuación lo indicado en el punto 11 de la citada instrucción relativo a los requisitos que deben cumplir las bombas de calor.

- a) Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.
- b) Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporado los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.
- c) Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.

## 7. UNIDADES TERMINALES

Las unidades terminales del sistema son las unidades interiores que cierran el ciclo de Carnot de las unidades de producción anteriormente presentadas y responden a un estándar del fabricante del sistema.

A continuación, se muestran el listado de las unidades interiores seleccionadas para el Proyecto. Los valores son expresados en kW:

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
61	MMU-UP0071MH-E	2,20	134,20	2,50	152,50	0,02	1,40	0,02	1,40
2	MMU-UP0121MH-E	3,60	7,20	4,00	8,00	0,03	0,05	0,03	0,05
9	MMU-UP0181MH-E	5,60	50,40	6,30	56,70	0,05	0,47	0,05	0,47
1	MMD-UP0181BHP-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,11	0,11	0,11	0,11
2	MMD-UP0241BHP-E	7,10	14,20	8,00	16,00	0,14	0,27	0,14	0,27
2	MMD-UP0361BHP-E	11,20	22,40	12,50	25,00	0,22	0,44	0,22	0,44
4	MMD-UP0481BHP-E	14,00	56,00	16,00	64,00	0,29	1,16	0,29	1,16
	<b>TOTAL DISIPACIÓN</b>		<b>290,00</b>		<b>328,50</b>		<b>3,91</b>		<b>3,91</b>



## CASSETTE

### MMU-AP\_MH CASSETTE COMPACTO DE 4 VÍAS

La nueva serie 7 de cassettes compactos de 4 vías ha sido especialmente diseñada para aplicaciones empresariales de oficina, donde se requiere una solución compacta y eficiente.

CAPACIDAD



0,6 HP < 2 HP

NIVEL DE PRESIÓN SONORA



29dB(A)

#### UNIDADES EXTERIORES COMPATIBLES



Mini VRF con salida lateral & Mini SMMS-e



SMMS-e



SHRM-e

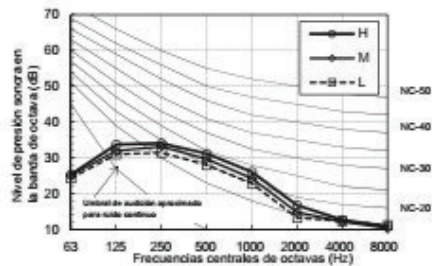
#### Características

Modelo			MMU-AP0057MH-E	MMU-AP0077MH-E	MMU-AP0097MH-E	MMU-AP0127MH-E
Código de capacidad		HP	0,6	0,8	1	1,2
Capacidad de refrigeración		kW	1,7	2,2	2,8	3,5
Capacidad de calefacción		kW	1,9	2,5	3,2	4,0
Características eléctricas	Alimentación		Monofásica 50Hz 230V(220V-240V) - Se requiere una alimentación adecuada			
	Corriente de funcionamiento		A	0,16	0,23	0,24
	Consumo de energía (B/A)		kW	0,013/0,016	0,013/0,023	0,014/0,025
	Corriente de arranque		A	0,28	0,41	0,43
Apariencia	Unidad principal		Placa de acero galvanizado por inmersión en caliente en baño de cinc (material estándar)			
	Panel de techo	Modelo	RBC-UM21PG(W)-E			
		Color del panel	Gran White (Mansell 5P)			
Dimensiones exteriores	Unidad principal	ALxAn.xP	mm	256x575x575		
	Panel de techo	ALxAn.xP	mm	12x620x620		
Peso total	Unidad principal	kg	15			
	Panel de techo	kg	2,5			
Intercambiador de calor			Tubo aleado			
Material de aislamiento térmico / acústico			Aislamiento no inflamable			
Unidad del ventilador	Ventilador		Ventilador Turbo			
	Caudal de aire estándar (M+ / M / B+ / B )	m³/h	430(415/400/385/365)	552(500/462/395/378)	570(520/468/395/378)	594(550/495/465/440)
	Motor	W	60			
Nivel de presión sonora Alto (M+ / M / B+ / B )		dB	32 ( 31/30/29/29 )	37 (34 /33/30/29 )	38 (35/33/30/29 )	38 (36/34/32/30)
Nivel de potencia sonora Alto (M+ / M / B+ / B )		dB	47 (46/45/44 /44 )	52 (49/48/45/44 )	53(50/48/45/44)	53 (51/49/47/45)
Filtro de aire			Filtro estándar (filtro de larga vida)			
Control			Control remoto por cable o			
Tubo de gas	Lado del gas	pulg.	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
	Lado del líquido	pulg.	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"

## Niveles de presión sonora

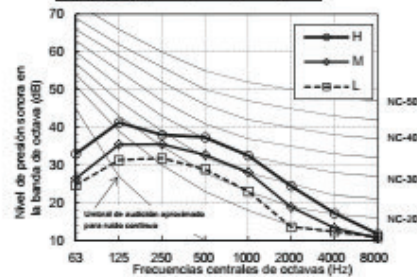
**MMU-AP0057MH-E**

Ventilador	H	M	L
Nivel de presión sonora (dB(A))	32	30	29



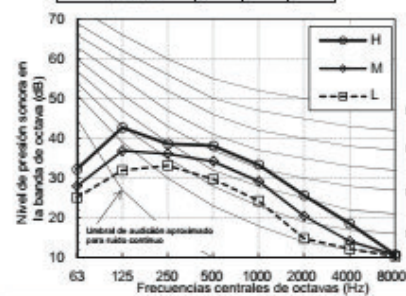
**MMU-AP0077MH-E**

Ventilador	H	M	L
Nivel de presión sonora (dB(A))	37	33	29



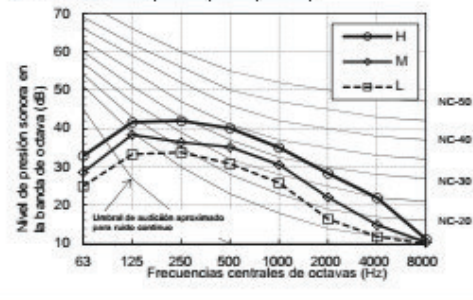
**MMU-AP0127MH-E**

Ventilador	H	M	L
Nivel de presión sonora (dB(A))	38	34	30



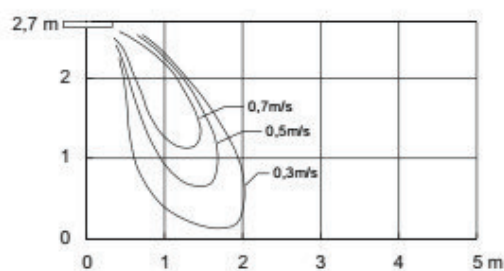
**MMU-AP0157MH-E**

Ventilador	H	M	L
Nivel de presión sonora (dB(A))	40	35	31

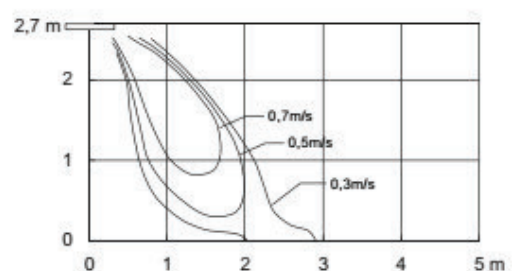


## Difusión de aire

**MMU-AP0057MH-E**



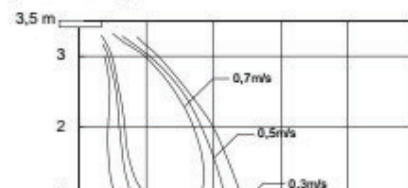
**MMU-AP0077MH-E**



**MMU-AP0127MH-E**



**MMU-AP0157MH-E  
(Modo techo)**



## CONDUCTO

### MMD-AP\_BHP1 CONDUCTO ESTÁNDAR

Independientemente de la forma de la habitación, este flexible modelo garantiza una temperatura y una distribución de aire uniformes, para un óptimo confort del usuario final.

CAPACIDAD



0,8HP < 6HP

NIVEL DE PRESIÓN SONORA



23dB(A)

#### UNIDADES EXTERIORES COMPATIBLES



Mini VRF con salida lateral & Mini SMMS-e



SMMS-e



SHRM-e

#### Características

Nombre del modelo		MMD-	AP0076BHP1	AP00968HP1	AP01268HP1	AP01568HP1	AP01868HP1	AP02468HP1	AP02768HP1	
			-E	-E	-E	-E	-E	-E	-E	
Código de capacidad		HP	0,8	1	1,3	1,7	2	2,5	3	
Capacidad de refrigeración		kW	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	8,8	
Capacidad de calefacción		kW	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	9,9	
Características eléctricas	Alimentación		Monofásica 50 Hz 220-240 V / Monofásica 60 Hz 220 V (Se requiere una alimentación adecuada)							
	Corriente de funcionamiento	50 Hz	A	0,26	0,29		0,42		0,52	
		60 Hz	A	0,27	0,31		0,44		0,55	
	Consumo de energía	A/B	kW	0,038 / 0,025		0,043 / 0,025		0,062 / 0,029	0,077 / 0,029	
	Corriente de arranque		A	0,45 / 0,47		0,50 / 0,54		0,73 / 0,76	0,90 / 0,95	
Apariencia		Placa de acero galvanizado por inmersión en color								
Dimensions	Alt. x Ancho x Prof.	mm	275x700x750						275x1000x750	
Peso total		kg	23							28
Intercambiador de calor		Tubo aleado								
Material de aislamiento térmico/acústico		Espuma de polietileno								
Unidad del ventilador	Ventilador		Centrífugo							
	Caudal de aire estándar (Alto / Medio / Bajo)	m³/h	540 / 450 / 360	570 / 480 / 390		798 / 660 / 540		1200 / 990 / 810		
	Potencia del motor	W	150							200
	Presión estática ext.	Pa	30 - 40 - 50 - 65 - 80 - 100 - 120 (7)							150
	Config. de fábrica	Pa	30							150
Nivel de presión sonora (Alto / Medio / Bajo)		dB(A)	29 / 26 / 23		30 / 26 / 23		33 / 29 / 25		36 / 32 / 29	
Nivel de potencia sonora (Alto)		dB(A)	51		52		55		58	
Filtro de aire		Filtro de larga duración								
Control		Control remoto								
Lado del gas		pulg.	3/8"	3/8"	3/8"	1/2"	1/2"	5/8"	3/4"	

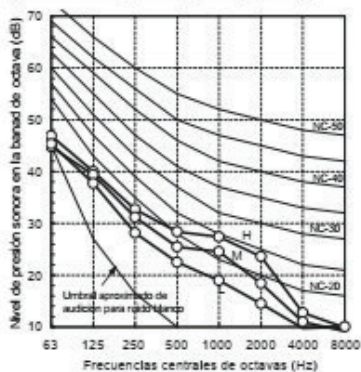


## Niveles de presión sonora

### MMD-AP0076BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

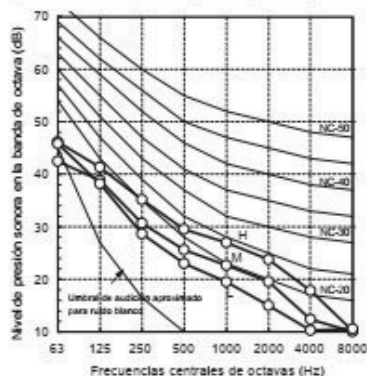
Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	33	30	27



### MMD-AP0096BHP1-E, MMD-AP0126BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

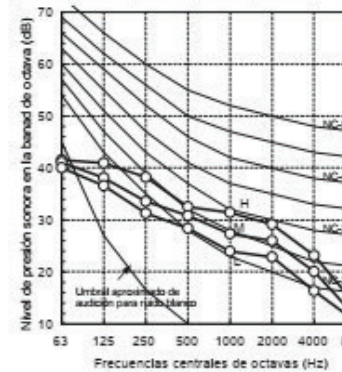
Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	34	30	28



### MMD-AP0156BHP1-E, MMD-AP0186BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

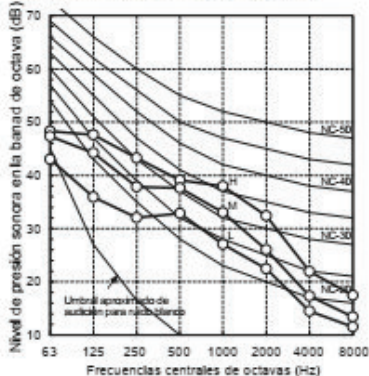
Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	37	33	31



### MMD-AP0306BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

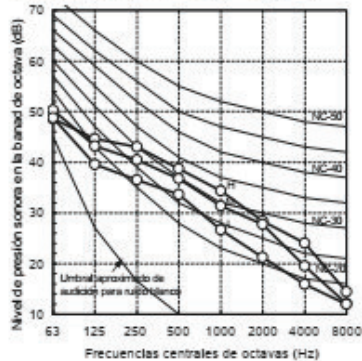
Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	42	39	33



### MMD-AP0366BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

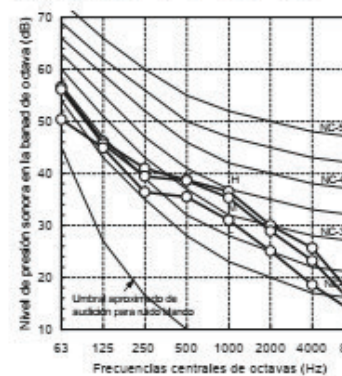
Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	41	39	35



### MMD-AP0486BHP1-E, MMD-AP0566BHP1-E

Presión estática externa 80 Pa

Velocidad ventilador	H	M	L
Nivel presión sonora (dB(A))	41	40	36



## Accesorios

Tipo	Model name	Applied model	Apariencia
Brida con forma de espiga	TCB-SF56C6BE	MMD-AP0076/0096/0126/0156/0186BHP1-E	
	TCB-SF80C6BE	MMD-AP0246/0276/0306BHP1-E	
	TCB-SF160C6BE	MMD-AP0366/0486/0566BHP1-E	

## Conectores del conducto estándar

## 8. SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

Todos los sistemas de climatización seleccionados son de expansión directa y el control de los mismos se fundamenta en el control de la temperatura del local a través de un termostato situado en el propio ambiente del local a controlar.

Todos los sistemas regulan sus compresores en función de la diferencia de temperatura de consigna y la temperatura actual del ambiente.

Estos sistemas de control están totalmente integrados de fábrica en cada sistema y no requiere de ningún sistema adicional para su correcto funcionamiento.

La tecnología de variación de volumen de refrigerante en función de la demanda térmica de cada zona, relaciona un control independiente en cada unidad terminal con la regulación de la unidad de producción de manera continua.

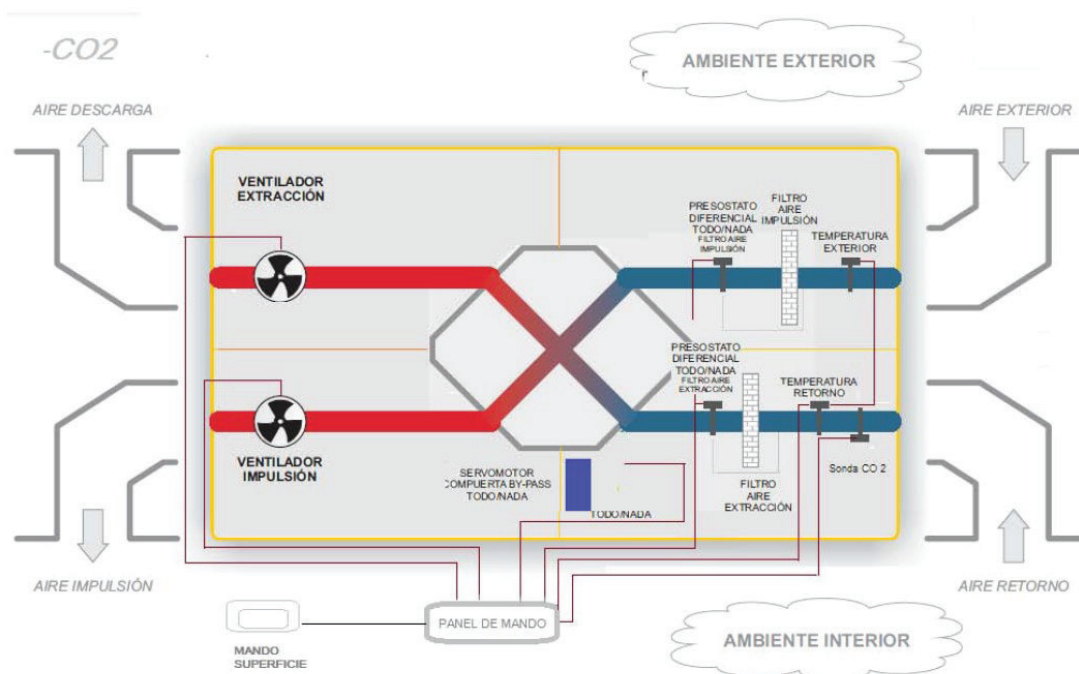
El sistema de control dota a cada unidad terminal de un control de la temperatura independiente del resto del sistema. La regulación se realiza en cada zona de forma proporcional a la diferencia de temperatura actual – consigna, obteniéndose un máximo confort y una máxima eficiencia energética en las unidades de producción.

La lectura de la temperatura actual se realiza en la cámara de mezcla de cada unidad o bien en el termostato instalado en ambiente de forma que en función de la temperatura de temperatura de retorno o ambiente leída, se actúa proporcionalmente sobre la regulación del caudal de refrigerante que atraviesa la unidad de disipación.

Esta regulación proporcional, controla en cada unidad terminal el caudal de refrigerante que a ella se entrega. La suma de todos los caudales de refrigerante demandados por las unidades terminales, se integran en un sistema de control del sistema de volumen de refrigerante variable, obteniéndose el caudal de refrigerante que debe enviar la unidad de producción ajustándose el régimen de revoluciones del motor a este valor.

El sistema de ventilación incorpora un sistema de control independiente que controla la velocidad del ventilador mediante un variador de frecuencia en función de la calidad y temperatura del aire interior y la saturación de los filtros. Adicionalmente dispone de un control de by-pass en función de las temperaturas del ambiente exterior e interior y el régimen de funcionamiento.

Además este controlador puede programarse con diferentes set-point en función de la hora, de forma que el control sea más eficiente.



## **9. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE FLUIDOS CALO-PORTADORES**

### **9.1. Redes de distribución de aire IT 1.3.4.2.10**

Los conductos para distribución de aire exterior a las unidades interiores así como los conductos de la red de extracción estarán contruidos en fibra de vidrio y su fabricación cumplirá con la norma UNE-EN 13403, con su correspondiente encintamiento longitudinal para evitar la acumulación de suciedad y la protección mediante lámina de aluminio, evitando el contacto de la fibra de vidrio con el aire a tratar. De este modo la superficie lisa y no porosa ni fibrosa del aluminio en contacto con el aire, evita la acumulación de polvo y agentes insalubres por el deterioro de la fibra de vidrio.

El cálculo de las redes de conductos se ha realizado por uno de los métodos de buena práctica que se conocen, evitando en lo posible el empleo de compuertas u otros dispositivos para el equilibrado. En este Proyecto, el método de cálculo empleado es el de pérdida de carga constante.

Los conductos de aire se situarán de manera que se permite la accesibilidad e inspección de los accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y, en su caso, del aislamiento térmico.

El espesor del aislamiento cumplirá lo prescrito en la tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.2.

De acuerdo con lo establecido en la norma UNE 100-030-94 en su epígrafe 5.1.4, deben considerarse los siguientes criterios en el diseño y ejecución de conductos para transporte de aire:

Existe un riesgo evidente de contaminación de los ambientes a causa de posibles capas de suciedad que puedan acumularse en los sistemas de transporte de aire, especialmente en las zonas donde la velocidad sea más baja o existan turbulencias.

La posibilidad de que existan condensaciones que humedezcan estos depósitos aumenta el riesgo de multiplicación de legionela.

En consecuencia, las medidas de prevención adoptadas en este Proyecto para reducir estos riesgos y, por tanto, exigibles en la ejecución de los conductos son las que a continuación se exponen:

- a) Los sistemas de tratamiento de aire están dotados de secciones de filtración de eficacia adecuada al uso del edificio para todo el aire en circulación.
- b) Se ha impedido la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante la aplicación de aislamiento térmico, diseñado para las condiciones extremas del Proyecto.
- c) Se han utilizado, preferentemente, conductos de sección normalizada con superficie de baja rugosidad hidráulica y fabricados con materiales resistentes a la corrosión, que presentan un menor grado de retención de las partículas y facilitan la limpieza.
- d) Se ha prestado especial atención durante la fase de diseño y se cuidará extremadamente el correcto montaje de manera que se reduzcan al máximo posible las turbulencias en los cambios de sección o de dirección, derivaciones, etc. así como al tipo de sección transversal que son causas de acumulación de suciedad.
- e) Las redes de conductos dispondrán de trampillas practicables que permitan su inspección y eventual limpieza por métodos de probada eficacia, con estanqueidad igual, al menos a la red de conductos. Las trampillas se instalarán en las proximidades de las citadas zonas de turbulencia y además en los conductos de baja velocidad, de clase B según definición de la norma UNE 100-102, cada 10 m, como máximo, en sus tramos rectos horizontales. A estos efectos, las conexiones a las unidades terminales, cuando sean efectuadas mediante conductos flexibles, podrán considerarse como puntos de acceso a la red.



## **9.2. Redes de distribución de refrigerante**

La red de distribución de refrigerante ha sido calculada y diseñada de acuerdo con las prescripciones del fabricante y será fabricada en tubo de cobre deshidratado de espesor adecuado a la presión de funcionamiento del refrigerante, ejecutándolos según las consideraciones de montaje de la IT 1.3.4.2.9.

El aislamiento de las tuberías se realizará con coquilla elastomérica con barrera de vapor y espesor según tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.1.2.

## 10. SALA DE MÁQUINAS

Las unidades exteriores seleccionadas corresponden al sistema VRF TOSHIBA (aunque el instalador podrá instalar unidades similares / equivalentes) que se ubicarán en la cubierta del edificio al igual que los recuperadores.

Estas ubicaciones no se consideran Sala de Máquinas a tenor de la definición de ésta en el RITE.

No tendrán consideración de salas de máquinas según el RITE (IT 1.3.4.1.2) en cualquiera de los siguientes casos:

- Los recintos que contengan equipos cuya suma de potencia sea menor que 70 kW.
- Los recintos con generadores de aire caliente, tubos radiantes de gas o aparatos similares, siempre que se tengan en cuenta los requisitos de ventilación de la norma UNE-EN 13410.
- Los equipos de generación de frío y calor de cualquier potencia, diseñados para ser instalados en exteriores, con fluido portador aire o agua. Alrededor de los cuatro lados de estos equipos se dejarán las distancias para ventilación y mantenimiento determinadas por el fabricante (véase también el CTE, en su apartado 2, punto 2).

En el caso de este Proyecto para la ubicación de la maquinaria de la instalación arriba indicada se cumple al menos uno de los puntos anteriores y por tanto NO SE CONSIDERA SALA DE MÁQUINAS.

En cualquier caso, todas las máquinas se dispondrán con todos los elementos necesarios para evitar ruidos y vibraciones.

## 11. PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

La instalación de climatización cumple en su conjunto con el documento **DB-HR apartado 3.3 del Código Técnico de la Edificación** (Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre)

### 11.1. Ruidos en recintos protegidos:

De acuerdo a tabla 3.6 del documento arriba mencionado y considerando la actividad del edificio como “Sanitario” se establecen los siguientes niveles de ruido máximos permitidos a los equipos del sistema de climatización situados en el interior de los recintos protegidos:

- 1) Estancias: nivel de potencia acústica < 40 dB (A)
- 2) Zonas comunes: nivel de potencia acústica < 50 dB (A)

Efectivamente, los valores de presión sonora percibida provenientes de las unidades interiores seleccionadas son inferiores a estos valores.

Cant.	Unidad	Caudal	Pres. Son. Emit.	Totales	Distancia	Atenuación	Pres. Son. Recib.	P.S. Lim.
		m3/h	dB (A)	dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
61	MMU-UP0071MH-E	552	37,00	37,00	1,0	0,00	37	40
2	MMU-UP0121MH-E	594	38,00	38,00	1,0	0,00	38	40
9	MMU-UP0181MH-E	840	47,00	47,00	1,0	0,00	47	50
1	MMD-UP0181BHP-E	1.290	35,00	35,00	1,5	3,52	31	40
2	MMD-UP0241BHP-E	1.320	33,00	33,00	1,5	3,52	29	40
2	MMD-UP0361BHP-E	1.920	36,00	36,00	1,5	3,52	32	40
4	MMD-UP0481BHP-E	2.350	40,00	40,00	1,5	3,52	36	40
61	MMU-UP0071MH-E	552	37,00	37,00	1,0	0,00	37	40
2	MMU-UP0121MH-E	594	38,00	38,00	1,0	0,00	38	40
9	MMU-UP0181MH-E	840	47,00	47,00	1,0	0,00	47	50
1	MMD-UP0181BHP-E	1.290	35,00	35,00	1,5	3,52	31	40

Todas ellas inferiores a los valores límite anteriores como queda demostrado en el epígrafe 1.7 de los cálculos justificativos.

## 11.2. Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas:

Del mismo modo al caso anterior, para los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, se exigirá a dichos equipos que el nivel de ruido máximo emitido sea tal que no supere los valores arriba indicados en los recintos protegidos próximos o contiguos.

Efectivamente, los valores de presión sonora percibida provenientes de las unidades exteriores y recuperadores seleccionados son inferiores a estos valores.

Cant.	Unidad	Caudal	Pres. Son. Emit.	Totales	Distancia	Atenuación	Pres. Son. Recib.	P.S. Lim.
		m3/h	dB (A)	dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	MMY-MAP1401HT8P-E	11.880	62,00	62,00	-	-	-	-
1	MMY-MAP1201HT8P-E	11.700	62,00	62,00	-	-	-	-
2	VNMCC30SMAH1	2.600	52,00	55,01	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 1</b>			<b>65,42</b>	<b>6,0</b>	<b>15,56</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
1	MMY-MAP1601HT8P-E	15.300	63,00	63,00	-	-	-	-
1	MMY-MAP1201HT8P-E	11.700	62,00	62,00	-	-	-	-
2	VNMCC40SMAH1	3.500	52,00	55,01	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 2</b>			<b>65,91</b>	<b>6,0</b>	<b>15,56</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
2	MMY-MAP1601HT8P-E	15.300	63,00	66,01	-	-	-	-
1	MMY-MAP2001HT8P-E	15.900	67,00	67,00	-	-	-	-
3	VNMCC40SMAH1	3.500	52,00	56,77	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 3</b>			<b>69,77</b>	<b>10,0</b>	<b>20,00</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

Todas ellas inferiores a los valores límite anteriores como queda demostrado en el epígrafe 1.7 de los cálculos justificativos.

## 12. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

El único fluido perteneciente a la instalación de climatización que establecerá contacto directo con las personas y susceptible de servir como medio de transporte para la legionela, con el consiguiente peligro de alcanzar las vías respiratorias de los ocupantes es el aire utilizado como fluido caloportador a través de los conductos.

En los conductos para transporte de aire existe un riesgo evidente de contaminación de los ambientes a causa de posibles capas e suciedad que pueden acumularse en los sistemas de transporte de aire, especialmente en las zonas donde la velocidad sea baja o existan turbulencias.

La posibilidad de que existan condensaciones que humedezcan los depósitos aumenta el riesgo de multiplicación de la legionela.

Las medidas de prevención que se proponen para reducir estos riesgos se atienen a lo especificado en la norma **UNE 100-030-94** y son las que se exponen a continuación:

- Se instalarán secciones de filtración de eficacia adecuada al uso del edificio para todo el aire en circulación.
- Las características del aislamiento de los conductos y tuberías garantizan la ausencia de condensaciones.
- Se utilizarán, preferentemente, conductos de construcción normalizada, con superficie de baja rugosidad hidráulica y fabricados con materiales resistentes a la corrosión, que presenten el menor grado de retención de partículas y faciliten la limpieza.
- Se prestará especial atención al diseño y montaje de los conductos para reducir, en lo posible, las turbulencias en cambios de dirección o sección, derivaciones etc, así como al tipo de sección transversal, que son causa de acumulación de suciedad
- Las redes de conductos deberán disponer de trampillas practicables que permitan su inspección y eventual limpieza por métodos de probada eficacia, con estanqueidad

igual, por lo menos, a la de la red de conductos. Las trampillas se instalarán en las proximidades de las citadas zonas de turbulencia y, además, en los conductos de sistemas de baja velocidad, de clase B, según la definición de la norma UNE 100-102, cada 10 m, como máximo, en sus tramos rectos horizontales. A estos efectos, las conexiones a las unidades terminales, cuando sean efectuadas mediante conductos flexibles, podrán considerarse como puntos de acceso a la red.

Del mismo modo se han tenido en consideración todos los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis que establece el Real Decreto 865/2003 de 4 de julio y que son de aplicación en esta instalación.

### **13. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

#### **13.1. Tipo de refrigerante:**

Los refrigerantes empleados como fluido caloportadores en los sistemas de producción son:

##### Refrigerante R410A:

Clasificación:	Grupo L1. Cat. Seg. A1/A1
Inflamabilidad:	Categoría 1
Toxicidad:	A
LLI:	NF
ATEL/ODL	0,42 kg/m <sup>3</sup>
Limite práctico:	0,44 kg/m <sup>3</sup>
Potencial agotamiento capa ozono:	0
Potencial calentamiento atmosférico:	1720

#### **13.2. Sistema de refrigeración**

El sistema empleado se denomina SISTEMA DIRECTO: cuando el evaporador o el condensador del sistema de refrigeración está en contacto directo con el medio que se enfría o calienta o sistemas en los que el fluido de transferencia de calor está en contacto directo con partes del circuito primario que contienen refrigerante y el circuito secundario está abierto a un espacio ocupado.

#### **13.3. Clasificación del local**

Atendiendo a criterios de seguridad los locales en los que se utiliza la instalación frigorífica, el local es CATEGORÍA B. Acceso supervisado: habitaciones, recintos o construcciones con un aforo limitado de personas, algunas de las cuáles deben necesariamente conocer con las precauciones generales de seguridad requeridas del establecimiento, principalmente ubicación de salidas de emergencia y zonas de paso.



Para todos los locales existente señalización de salida de emergencia tanto en plantas superiores como a pie de calle y ninguna de ellas es un sótano.

#### 13.4. Clasificación de la instalación frigorífica

La instalación está clasificada como NIVEL 1: Instalaciones formadas por uno o varios sistemas frigoríficos independientes entre sí con una potencia eléctrica instalada en los compresores por cada sistema inferior o igual a 30 kW siempre que la suma total de las potencias eléctricas instaladas en los compresores frigoríficos, de todos los sistemas, no exceda de 100 kW. En efecto:

Sistema Producción	Unidad Producción	Cant.	Potencia Eléctrica Compresores
1	MMY-MAP2001HT8P-E	15,90	1
2	MMY-MAP1401HT8P-E	10,80	2
3	MMY-MAP1201HT8P-E	8,20	3
4	MMY-MAP1201HT8P-E	8,20	4
5	MMY-MAP1601HT8P-E	11,70	5
6	MMY-MAP1601HT8P-E	11,70	6
7	MMY-MAP1601HT8P-E	11,70	7
	<b>TOTAL</b>	<b>78,20</b>	

#### 13.5. Consideraciones y limitaciones para la instalación frigorífica

No podrán colocarse tuberías de paso de refrigerante en zona de paso exclusivo, como vestíbulos, entradas y escaleras; tampoco podrán ser colocadas en huecos con elevadores u objetos móviles. Como excepción, podrán cruzar un vestíbulo si no hay uniones en la sección correspondiente, debiendo estar protegidas por un tubo o conducto rígido de metal.

Atendiendo a criterios de seguridad, los sistemas de refrigeración se clasifican en los siguientes tipos, según cuál sea su emplazamiento, en nuestro caso:

Tipo 1: Sistema de refrigeración con todas las partes que contengan refrigerante estén situadas en un espacio ocupado por personas.

Por lo expuesto anteriormente, “los sistemas de refrigeración situados en emplazamiento tipo 1 no tendrán restricción de carga de refrigerante excepto cuando se utilicen sistemas directos o indirectos abiertos sin ventilar en sótanos o pisos superiores sin salidas de emergencia adecuadas en cuyo caso tendrá las mismas restricciones en la carga de refrigerante que para los locales con categoría B.

De acuerdo a la IF-04 se establecen las siguientes restricciones de carga de refrigerante:

**Límite por toxicidad:**

Según el apéndice 1 de la citada IF04, tabla A, para refrigerante R410, la categoría de toxicidad es A, accesibilidad A, tipo 1 y por tanto, Límite de Carga = Límite toxicidad (ATEL/ODL) x volumen del local o apéndice 4:

Carga de refrigerante estimada / calculada:

Sistema Producción	Unidad Producción	Carga Fabrica (kg de refrigerante)	Carga Adicional (kg de refrigerante)	Carga Total (kg de refrigerante)
1	MMY-MAP2001HT8P-E	9,00	19,98	28,98
2	MMY-MAP1401HT8P-E	6,00	9,87	15,87
3	MMY-MAP1201HT8P-E	6,00	8,96	14,96
4	MMY-MAP1201HT8P-E	6,00	9,19	15,19
5	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
6	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
7	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
	TOTAL			137,66

Límite de Carga =  $0,42 \times 2.276 \times 3 = 2.867$  kg.

Carga total R410: 138 kg << 2.867 kg. **Cumple.**

Por tanto, **la instalación cumple por límite de toxicidad.**

Se considera el total de la superficie de los locales climatizados (2.275 m<sup>2</sup>) objeto del Proyecto al considerarse que las dependencias no son volúmenes estancos en ningún caso.

**Límite por inflamabilidad:**

Para el R410 no existe límite de carga por inflamabilidad al ser un refrigerante no inflamable (categorizado como “NF”: “non flammable”)

Por tanto, **la instalación cumple por límite de inflamabilidad.**

**Carga máxima (límite práctico):**

**Refrigerante R410:**

Los requisitos de seguridad corresponden a la casilla clase de seguridad A1 de la tabla A de la IF-04. El límite práctico, de acuerdo con la tabla A del apéndice 1 de la IF-02, es de 0,44 kg/m<sup>3</sup>, por lo que la carga admisible de refrigerante será de:

Carga de refrigerante estimada / calculada:

Sistema Producción	Unidad Producción	Carga Fabrica (kg de refrigerante)	Carga Adicional (kg de refrigerante)	Carga Total (kg de refrigerante)
1	MMY-MAP2001HT8P-E	9,00	19,98	28,98
2	MMY-MAP1401HT8P-E	6,00	9,87	15,87
3	MMY-MAP1201HT8P-E	6,00	8,96	14,96
4	MMY-MAP1201HT8P-E	6,00	9,19	15,19
5	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
6	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
7	MMY-MAP1601HT8P-E	9,00	11,89	20,89
	TOTAL			137,66

- Carga máxima =  $0,44 \times 2.275 \times 3 = 3.004$  kg.
- Carga total R410: 138 kg << 3.004 kg. **Cumple.**

Por tanto, **la instalación cumple los límites de carga máxima.**

### 13.6. Cumplimiento de la IF-06. Componentes de las instalaciones.

Según la IF-06 se ha considerado la presión de saturación del refrigerante a 63°C que se corresponde con 587 psig = 4.05 Mpa.

La tubería de cobre a utilizar serán tubos de acuerdo a la norma EN-12735 cuyos diámetros comerciales y espesores son los expuestos en la tabla de abajo. Este cobre posee una Resistencia a la tracción de 220 MPa según la norma EN-1173. Se ha tomado una tensión admisible igual a los 2/3 de la Resistencia a la tracción.

Puesto que se trata de tubo sin soldadura longitudinal la eficiencia de junta de acuerdo a ASME VIII Div.1 se considera igual a 1.0 (se adopta este código de cálculo como Código de reconocido prestigio según Directiva 97/23/CE). La soldadura circunferencial puesto que no se radiografía se considera una eficiencia de junta de 0.7, sin embargo las tensiones en sentido longitudinal son la mitad de las tensiones circunferenciales y por tanto con estas eficiencias de junta, si el espesor de pared es válido en sentido circunferencial lo será también en sentido longitudinal.

Como se expone en la siguiente tabla en todos los casos de diámetros de la red de tubería de cobre para refrigeración la presión máxima admisible en todos los puntos del circuito (alta y baja presión) es muy superior a la presión de saturación del fluido refrigerante a temperatura de 63 °C:

D	Dmax (mm)	t	R tracción	T max (2/3 Rt)	Pmax	Psat (63°C)
Inch	mm	mm	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa
3/8" a 5/8"	15,87	0,8	220	146,67	14,79	4,05
3/4" a 1 1/8"	28,57	1	220	146,67	10,27	4,05
1 3/8" a 2 1/8"	53,97	1,25	220	146,67	6,79	4,05

#### 14. RELACIÓN DE APARATOS QUE CONSUMEN ENERGÍA ELÉCTRICA

Cant.	Unidad	Cons. Unit. Frio (kW)	Cons. Total Frio (kW)	Cons. Unit. Calor (kW)	Cons. Total Calor (kW)	Horas func./año Frio	Horas func./año Calor	Factor Uso	KWh/año	kg CO2 / año
1	MMY-MAP2001HT8P-E	18,01	18,01	14,93	14,93	1066	2132	0,75	38272	12.668
3	MMY-MAP1601HT8P-E	14,06	42,18	11,94	35,82	1066	2132	0,75	90999	30.121
1	MMY-MAP1401HT8P-E	14,55	14,55	10,00	10,00	1066	2132	0,75	27623	9.143
2	MMY-MAP1201HT8P-E	10,34	20,68	7,77	15,54	1066	2132	0,75	41382	13.697
61	MMU-UP0071MH-E	0,02	1,40	0,02	1,40	1066	2132	1,00	4487	1.485
2	MMU-UP0121MH-E	0,03	0,05	0,03	0,05	1066	2132	1,00	173	57
9	MMU-UP0181MH-E	0,05	0,47	0,05	0,47	1066	2132	1,00	1497	495
1	MMD-UP0181BHP-E	0,11	0,11	0,11	0,11	1066	2132	1,00	352	116
2	MMD-UP0241BHP-E	0,14	0,27	0,14	0,27	1066	2132	1,00	863	286
2	MMD-UP0361BHP-E	0,22	0,44	0,22	0,44	1066	2132	1,00	1407	466
4	MMD-UP0481BHP-E	0,29	1,16	0,29	1,16	1066	2132	1,00	3710	1.228
5	VNMCC40SMAH1	4,80	24,00	4,80	24,00	1066	2132	1,00	76752	25.405
2	VNMCC30SMAH1	1,56	3,12	1,56	3,12	1066	2132	1,00	9978	3.303
	<b>TOTALES</b>		<b>126,45</b>		<b>107,32</b>	-	-		<b>297.494</b>	<b>98.470</b>

Notas a la tabla anterior:

---

1) Horas de funcionamiento al año:

Según epígrafe 5.1 del Manual de Operación y Mantenimiento los horarios de funcionamiento producen 3.198 horas de funcionamiento al año.

2) Energía consumida al año: factores de uso

Se considera un factor global de carga de:

- $F=1.0$  para unidades interiores y recuperadores
- $F=0.75$  para unidades exteriores

Este factor de uso tiene en cuenta el grado de carga del compresor debido a que no trabajará en condiciones nominales el 100% del tiempo sino que la mayoría de tiempo trabajará a carga parcial, para la cual el fabricante ofrece unos valores de EER y COP mayores a plena carga. Por otra parte también considera que las condiciones exteriores no siempre serán las más desfavorables y por tanto la potencia entregada será mayor para una carga determinada. Las unidades interiores y sistema de ventilación se consideran en funcionamiento continuo el 100% de las horas previstas de operación.

3) Factores de equivalencia kWh a Kg de CO<sub>2</sub>:

Se considera un factor de equivalencia de kWh a Kg de CO<sub>2</sub> de 0.331 kg CO<sub>2</sub>/kWh coeficiente de paso peninsular para el caso de consumos eléctricos. El coeficiente ha sido tomado del anexo V del documento por el RITE “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumida en el sector de edificios de España” (de aplicación desde 14 de enero de 2016).

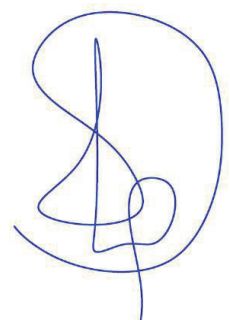
## 15. PLAZO

Los trabajos descritos en el alcance de este Proyecto deberán llevarse a cabo por el Contratista en los siguientes plazos:

- 12 semanas (60 días laborables).

Se tendrá en consideración que la ejecución de los trabajos se realizará en una oficina en funcionamiento y por tanto se deberá prever la secuencia de tareas y adaptarlas en su caso al horario de funcionamiento para no interferir en el funcionamiento normal del centro.

Para mayor detalle, consultar cronogramas incluidos en los anexos de la memoria.



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.



### Cálculos justificativos

---

## 1. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

El ambiente térmico se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente, en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta y, que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes.

Estas características son la temperatura del aire, la temperatura media radiante del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada y, por último la presión parcial del vapor de agua en el aire o, lo que es lo mismo, la humedad relativa.

Los detalles sobre estos conceptos, su expresión, influencia y variabilidad se han tomado de acuerdo a la norma **UNE-EN ISO 7730**.

Las condiciones interiores se han fijado atendiendo a la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y se encuentran comprendidas entre los límites que prescribe la IT 1.1.4.1.2.

Los locales que no estén normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escaleras, rellanos de ascensores, cuartos de servicio, salas de máquinas y locales similares no han sido climatizados al no quedar justificado un consumo de energía convencional ni disponerse de energías renovables o gratuitas que justificarían su implantación.

En este Proyecto nos encontramos con personas de actividad metabólica sedentaria inferior a 1,2 met ( $69,84 \text{ W/m}^2$ ) con un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno ( $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2\text{C/W}$ ) y un porcentaje estimado de insatisfechos entre un 10 y un 15%. Por tanto, las condiciones interiores deberán estar comprendidos entre los límites mostrados en el siguiente cuadro:

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa %
Verano	23 - 25	45 - 60
Invierno	21 - 23	40 - 50

### 1.1. Temperaturas

Las temperaturas interiores de cálculo varían en función del uso y la actividad que se desarrolla en cada dependencia, situación que se tuvo en consideración a la hora de elegir y parcializar la instalación en sistemas de climatización diferentes.

Las temperaturas interiores de cálculo que han sido tomadas responden, en primer lugar a la IT de referencia, y son las siguientes:

Zona / Denominación	Temperatura (°C)	
	Invierno	Verano
TODAS	22	24

### 1.2. Humedad relativa

Las condiciones de humedad relativa del aire establecidas para el posterior cálculo han sido tomadas de la misma bibliografía mencionada en el epígrafe anterior.

Las condiciones de humedad relativa interiores de cálculo son las que se exponen a continuación para las dependencias de cada sistema apuntado:

Zona / Denominación	Humedad Relativa (%)	
	Invierno	Verano
TODAS	40	50

### 1.3. Intervalos de tolerancia sobre temperaturas y humedades

Se tolera una variación máxima de:

- Temperaturas:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Humedades:  $\pm 10 \%$  (sólo en verano)

### 1.4. Velocidad del aire

La velocidad media admisible del aire dentro de la zona ocupada, con difusión por mezcla, turbulencia del 40% y un porcentaje estimado de insatisfechos por corrientes aire del 15% se calcula de acuerdo a  $v=t/100-0,07$  donde  $t$  es la temperatura seca del ambiente interior y  $v$  la velocidad media admisible. Por tanto, los valores límite de la velocidad en la zona ocupada serán los siguientes:

Estación	Velocidad media del aire (m/s)
Invierno	0,15
Verano	0,17

Efectivamente, los elementos de difusión e impulsión de aire han sido seleccionados imponiendo una velocidad terminal y un alcance tal que la velocidad media del aire a la entrada en la zona ocupada sea inferior a los valores mostrados en la tabla anterior.

### 1.5. Otras condiciones de bienestar IT 1.1.4.1.4

Se tienen en consideración los aspectos descritos en la norma UNE-EN-ISO-7730, tales como:

- Molestias por corrientes de aire.
- Diferencia vertical de la temperatura del aire.
- Suelo caliente y frío.
- Asimetría de la temperatura radiante.

## 1.6. Ventilación

Los niveles de ventilación, a efectos de cálculo, se han tomado de acuerdo a la norma **UNE 13779:2004**. En este caso, se ha considerado un nivel de ventilación correspondiente a una calidad del aire interior IDA 2 de acuerdo con la citada norma, es decir de 45 m<sup>3</sup>/h. persona para todas las zonas. En el capítulo 4 del presente documento se expone el cuadro de valores de niveles de ventilación para cada zona de cálculo.

## 1.7. Ruidos y Vibraciones

La instalación de climatización cumple en su conjunto con el documento **DB-HR apartado 3.3 del Código Técnico de la Edificación** (Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre).

De acuerdo a tabla 3.6 del documento arriba mencionado y considerando la actividad del edificio como “Sanitario” se establecen los siguientes niveles de ruido máximos permitidos a los equipos del sistema de climatización situados en el interior de los recintos protegidos:

- 1) Estancias: nivel de potencia acústica < 40 dB (A)
- 2) Zonas comunes: nivel de potencia acústica < 50 dB (A)

Efectivamente, los valores de presión sonora percibida provenientes de las unidades interiores son inferiores a estos valores.

Todo esto queda resumido expuesto en la tabla siguiente:

Cant.	Unidad	Caudal	Pres. Son. Emit.	Totales	Distancia	Atenuación	Pres. Son. Recib.	P.S. Lim.
		m3/h	dB (A)	dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
61	MMU-UP0071MH-E	552	37,00	37,00	1,0	0,00	37	40
2	MMU-UP0121MH-E	594	38,00	38,00	1,0	0,00	38	40
9	MMU-UP0181MH-E	840	47,00	47,00	1,0	0,00	47	50
1	MMD-UP0181BHP-E	1.290	35,00	35,00	1,5	3,52	31	40
2	MMD-UP0241BHP-E	1.320	33,00	33,00	1,5	3,52	29	40
2	MMD-UP0361BHP-E	1.920	36,00	36,00	1,5	3,52	32	40
4	MMD-UP0481BHP-E	2.350	40,00	40,00	1,5	3,52	36	40
61	MMU-UP0071MH-E	552	37,00	37,00	1,0	0,00	37	40
2	MMU-UP0121MH-E	594	38,00	38,00	1,0	0,00	38	40
9	MMU-UP0181MH-E	840	47,00	47,00	1,0	0,00	47	50
1	MMD-UP0181BHP-E	1.290	35,00	35,00	1,5	3,52	31	40

Para el cálculo de intensidad sonora de las unidades interiores no se considera el efecto sumatorio logarítmico de agrupaciones ya están lo suficientemente distanciadas unas de otras para conseguir una uniformidad del flujo de aire que se considera despreciable la suma de presiones sonoras para un mismo receptor por atenuación con la distancia.

Para las unidades de conductos, se ha considerado una atenuación con la distancia equivalente 1,5 metros debido a la altura del falso techo respecto a la zona ocupada.

En el caso de las unidades exteriores y recuperadores ubicadas en la cubierta del edificio se ha comprobado para el sumatorio logarítmico de intensidades de cada agrupación que en un radio de 9,5 metros, inferior a los límites de cualquier recinto protegido aledaño, la atenuación es tal que el nivel de ruido queda en niveles admisibles.

Cant.	Unidad	Caudal	Pres. Son. Emit.	Totales	Distancia	Atenuación	Pres. Son. Recib.	P.S. Lim.
		m3/h	dB (A)	dB(A)	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	MMY-MAP1401HT8P-E	11.880	62,00	62,00	-	-	-	-
1	MMY-MAP1201HT8P-E	11.700	62,00	62,00	-	-	-	-
2	VNMCC30SMAH1	2.600	52,00	55,01	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 1</b>			<b>65,42</b>	<b>6,0</b>	<b>15,56</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
1	MMY-MAP1601HT8P-E	15.300	63,00	63,00	-	-	-	-
1	MMY-MAP1201HT8P-E	11.700	62,00	62,00	-	-	-	-
2	VNMCC40SMAH1	3.500	52,00	55,01	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 2</b>			<b>65,91</b>	<b>6,0</b>	<b>15,56</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

2	MMY-MAP1601HT8P-E	15.300	63,00	66,01	-	-	-	-
1	MMY-MAP2001HT8P-E	15.900	67,00	67,00	-	-	-	-
3	VNMCC40SMAH1	3.500	52,00	56,77	-	-	-	-
	<b>TOTALES GRUPO 3</b>			<b>69,77</b>	<b>10,0</b>	<b>20,00</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

## 2. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica máxima instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se han tomado del Registro General de documentos reconocidos del RITE.

### 2.1. Datos geográficos

#### 2.1.1. Latitud

El edificio se encuentra en la localidad de Madrid con latitud 40° 30' N

#### 2.1.2. Altitud

La altitud sobre el nivel del mar es aproximadamente de 672 m.

### 2.2. Datos Climáticos

Se muestran los datos climáticos de diseño que se componen de la temperatura de bulbo seco y la temperatura de bulbo húmedo máxima coincidente con la anterior para cada estación, tomadas de la estación meteorológica de Retiro, para un nivel de percentil 0.4% y 99.6% respectivamente para proyecto de refrigeración y de calefacción.

Estación	Temperatura de bulbo seco (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Humedad Relativa (%)
Invierno	- 0.8	-	69
Verano	34.8	21.4	-



Provincia	Estación	Indicativo
Madrid	Madrid (Retiro)	3195

#### UBICACIÓN: AISLADO

#### Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
667	40°24'40"	03°40'41"W	87.600 (1998-2007)	(4) 14.600 (1998-2007)		

#### CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-6,1	-0,8	0,3	8,9	69	35,6

#### CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
38,6	34,8	21,4	33,6	21,1	32,2	20,7	13,9

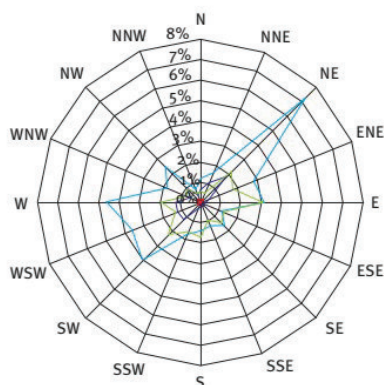
#### CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
22,2	33,3	21,4	33,0	20,8	32,4

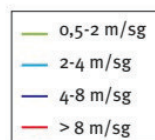
#### VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	6,0	7,3	280	434	0	2,2	
Febrero	7,8	9,3	206	346	0	3,1	
Marzo	10,9	12,5	143	284	1	4,3	
Abril	12,6	14,3	103	227	6	5,4	
Mayo	17,0	18,6	41	128	35	6,3	
Junio	23,2	25,0	3	28	123	7,6	
Julio	25,4	27,2	1	11	177	7,6	
Agosto	24,8	26,5	0	12	160	6,7	
Septiembre	20,5	22,4	6	49	65	5,1	
Octubre	14,9	16,6	50	167	7	3,2	
Noviembre	9,0	10,4	181	329	0	2,2	
Diciembre	6,3	7,5	270	425	0	1,7	

Rosa de los vientos: velocidad media 2,27 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Madrid. Retiro  
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 25%

### **2.3. Oscilaciones máximas**

La oscilación máxima diurna durante el periodo de verano es de 13.9 °C

### **2.4. Coeficiente por intermitencia y simultaneidad**

Se consideran los coeficientes de simultaneidad para las cargas de iluminación y de ocupación que se muestran a continuación:

- Iluminación: 75%
- Ocupación: 90%

### 3. COEFICIENTES TRANSMISIÓN CALOR ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

A continuación se detallan los coeficientes de transmisión máximos de los cerramientos arquitectónicos definidos en el CTE considerados en este Proyecto para el cálculo de la transmisión como carga térmica:

Cerramiento exterior	1,03 kcal/hm <sup>2</sup> °C
Cubierta	0,77 kcal/hm <sup>2</sup> °C
Forjados	1,20 kcal/hm <sup>2</sup> °C
Tabiques	1,80 kcal/hm <sup>2</sup> °C
Cristal	2,60 kcal/hm <sup>2</sup> °C
Factor de reflexión del cristal	0,56

## 4. AIRE EXTERIOR

### 4.1. Caudales de aire exterior mínimo de ventilación

A continuación se muestran los caudales de aire mínimo calculados de acuerdo las prescripciones del RITE para IDA 2:

Zona	Descripción	Superf. (m2)	Personas	m3/h.pers	m3/h Calc.	Sist. TAE
1	Consulta 1	17,10	3	45	135	A
2	Consulta 2	16,90	3	45	135	A
3	Consulta 3	17,60	3	45	135	A
4	Consulta 4	16,60	3	45	135	A
5	Consulta 5	16,80	3	45	135	A
6	Consulta 6	16,80	3	45	135	A
7	Consulta 7	17,30	3	45	135	A
8	Consulta 8	17,80	3	45	135	A
9	Consulta 9	18,10	3	45	135	A
10	Consulta 10	15,60	3	45	135	A
11	Sala Espera	114,60	40	45	1800	A
12	Pasillo publico Dcha	35,50	2	45	90	A
13	Pasillo publico Izq	35,20	2	45	90	A
14	Vestuario Masc	17,80	4	-	-	-
15	Vestuario Femen	14,40	4	-	-	-
16	Consulta 16	18,90	3	45	135	B
17	Prep Parto	27,90	3	45	135	B
18	Consulta 18	18,60	3	45	135	B
19	Consulta 19	15,00	3	45	135	B
20	Consulta 20	15,80	3	45	135	B
21	Consulta 21	16,30	3	45	135	B
22	Consulta 22	18,50	3	45	135	B
23	Espera	27,20	28	45	1260	B
24	Despacho	15,60	2	45	90	B
25	Pasillo	20,00	2	45	90	B
26	Pasillo	28,80	2	45	90	B
27	Despacho	15,70	2	45	90	B
28	Recepción	54,10	2	45	90	B
29	Sala Terapia	29,70	4	45	180	C
30	Consulta 30	11,50	3	45	135	C
31	Consulta 31	14,80	3	45	135	C
32	Consulta 32	15,70	3	45	135	C
33	Consulta 33	19,30	3	45	135	C
34	Consulta 34	19,40	3	45	135	C
35	Consulta 35	18,90	3	45	135	C
36	Salud Mental	76,60	32	45	1440	C
37	Mostrador	13,40	2	45	90	C
38	UAU	13,90	2	45	90	C
39	Vestibulo	141,50	8	45	360	D
40	Sala	25,90	4	45	180	D

41	Consulta 41	14,10	3	45	135	D
42	Consulta 42	14,10	3	45	135	D
43	Biblioteca	47,70	10	45	450	D
44	Pasillo Izq	56,40	4	45	180	D
45	Salon actos	51,50	26	45	1170	D
46	Personal	21,40	4	45	180	D
47	Sala Personal	39,90	10	45	450	D
48	Pasillo Dcha	39,50	4	45	180	E
49	Enfermería	17,10	3	45	135	E
50	Enf. Pediatría	16,90	3	45	135	E
51	Enfermería	17,10	3	45	135	E
52	Sala Curas y Extracc	17,10	3	45	135	E
53	Enfermería	17,10	3	45	135	E
54	Enf. Pediatría	17,00	3	45	135	E
55	Enfermería	17,30	3	45	135	E
56	Pediatría	17,80	3	45	135	E
57	Espera	103,70	40	45	1800	E
58	Pediatría	18,30	3	45	135	E
59	Aerosoles	15,60	3	45	135	E
60	Pasillo Dcha	38,60	4	45	180	F
61	Consulta 61	17,10	3	45	135	F
62	Consulta 62	17,10	3	45	135	F
63	Consulta 63	17,70	3	45	135	F
64	Consulta 64	17,60	3	45	135	F
65	Consulta 65	16,60	3	45	135	F
66	Consulta 66	17,40	3	45	135	F
67	Consulta 67	17,50	3	45	135	F
68	Consulta 68	17,80	3	45	135	F
69	Espera	113,50	40	45	1800	F
70	Pediatría	18,10	3	45	135	F
71	Enf. Pediatría	15,40	3	45	135	F
72	Pasillo Dcha	38,60	4	45	180	G
73	Consulta 73	17,10	3	45	135	G
74	Consulta 74	17,10	3	45	135	G
75	Consulta 75	17,70	3	45	135	G
76	Consulta 76	17,60	3	45	135	G
77	Consulta 77	16,60	3	45	135	G
78	Consulta 78	20,00	3	45	135	G
79	Consulta 79	15,50	3	45	135	G
80	Consulta 80	16,80	3	45	135	G
81	Espera	99,90	40	45	1800	G
82	Pediatría	18,10	3	45	135	G
83	Enf. Pediatría	15,40	3	45	135	G
<b>SUMAS</b>		<b>2.275,50</b>	<b>493</b>		<b>21825</b>	

Los valores mostrados en la tabla anterior son los valores de caudal de aire exterior considerado a efectos de cálculo de cargas térmicas, selección de ventiladores, recuperadores y dimensionamiento de conductos.

Estos caudales de ventilación se consiguen gracias al sistema de ventilación compuesto por sus respectivas redes aporte de aire exterior y ventiladores de aporte de aire y extracción de los recuperadores. Los sistemas de ventilación son los siguientes:

Sistema Ventilación	Caudal Nominal	Caudal Operación Calculado	Caudal Operación	Recuperadores	Horas Funcionamiento/año	Eficiencia Int. Sensible
	m3/h	m3/h	m3/s		h	%
A	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
B	3000	2655	0,74	VNMCC30SMAH1	3.198	80%
C	3000	2610	0,73	VNMCC30SMAH1	3.198	80%
D	3500	3240	0,90	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
E	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
F	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
G	3500	3330	0,93	VNMCC40SMAH1	3.198	80%
	<b>23500</b>	<b>21.825</b>	<b>6,063</b>			

#### 4.2. Estimación de los valores de infiltración de aire

Puesto que se dota a la instalación de un sistema de aporte de aire exterior y de extracción de forma controlada, no se consideran valores de infiltración.

## **5. CARGAS TÉRMICAS Y ELEMENTOS GENERADORES**

Para el cálculo de cargas térmicas se ha utilizado el programa informático de cálculo Carrier “Hourly Analysis”.

Los factores principales que este programa toma en consideración para el cálculo comprenden los siguientes puntos:

- Características constructivas y orientaciones de fachada
- Factor solar y protección de las superficies acristaladas
- Horarios de funcionamiento de la instalación
- Variación de las condiciones exteriores en el dominio del tiempo
- Fenómeno de acumulación de calor e inercia térmica del edificio.
- Ganancias internas de calor
- Ocupación de los locales
- Índices de ventilación

### **5.1. Radiación solar**

Ésta se ha calculado tomando factores de almacenamiento de calor, en función de la orientación, horas de funcionamiento de la instalación, hora de cálculo y peso por m<sup>2</sup> de construcción del edificio, como propone el Manual de Aire Acondicionado Carrier.

### **5.2. Diferencias equivalentes de temperatura**

Para el cálculo de la ganancia de calor a través de los muros exteriores, se ha tenido en cuenta el concepto de “diferencia equivalente de temperaturas” agrupando el valor de radiación solar con la transmisión (conducción y convección) en un único flujo de calor, suma de los anteriores y ficticio, por transmisión, donde se mantienen los coeficientes de transmisión y se toma una diferencia equivalente de temperaturas entre la superficie exterior e interior, también ficticia.



### 5.3. Carga por aire exterior

Como se ha expuesto anteriormente se ha considerado un caudal de aire de cálculo de 45 m<sup>3</sup>/h.persona (IDA 2) de acuerdo al RITE para las zonas ocupadas como se puede apreciar en el epígrafe 4.

### 5.4. Cargas internas

#### 5.4.1. Aportación por personas

La disipación térmica unitaria por individuo que se expone a continuación corresponde a la actividad metabólica media en un ambiente térmico definido por las condiciones interiores de cálculo:

- Sensible: 61 kcal/h
- Latente: 54 kcal/h
- Total: 115 kcal/h

En la tabla del epígrafe 4 anterior se muestran los niveles de ocupación para todas las dependencias.

Estas ocupaciones son ocupaciones máximas puntuales en cada dependencia pero no simultáneas en el conjunto de la instalación, lo cual será afectado por el correspondiente coeficiente de simultaneidad de 0.9.

#### 5.4.2. Aportación por iluminación y aparatos

Se ha adoptado un nivel de iluminación de 25 W/m<sup>2</sup> dependiendo de la zona de forma que se tiene en cuenta la iluminación y otros aparatos como ordenadores, etc.

### 5.5. Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas

El siguiente cuadro muestra las cargas térmicas máximas en cada zona de cálculo. Estas cargas están expresadas en kW:

Zona	Personas	Aire exterior	Sens. Pers.	Lat. Pers.	Sens. AE	Lat. AE.	Superf.	Sens. Ilum.	Trans.	Sens. Total	Lat. Total	Total Frio Calc	Total Calor Calc
		m3/h	kW	kW	kW	kW	(m2)	kW	kW	kW	kW	kW	kW
1	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,8494	1,58	0,34	1,58	1,75
2	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,9	0,4225	0,9797	1,71	0,34	1,71	1,91
3	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,6	0,4400	0,8826	1,63	0,34	1,63	1,81
4	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,6	0,4150	0,9743	1,70	0,34	1,70	1,89
5	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,8	0,4200	1,0543	1,78	0,34	1,78	2,00
6	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,8	0,4200	0,9438	1,67	0,34	1,67	1,86
7	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,3	0,4325	1,0418	1,78	0,34	1,78	2,00
8	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,8	0,4450	0,8685	1,62	0,34	1,62	1,80
9	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,1	0,4525	0,9152	1,67	0,34	1,67	1,86
10	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,6	0,3900	0,9878	1,68	0,34	1,68	1,88
11	40	1.800	2,8377	2,5121	1,2571	2,0312	114,6	2,8650	3,7631	10,72	4,54	10,72	12,02
12	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	35,5	0,8875	3,1972	4,29	0,23	4,29	4,73
13	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	35,2	0,8800	3,2050	4,29	0,23	4,29	4,73
14	4	-	0,2838	0,2512	0,0000	0,0000	17,8	0,4450	2,0291	2,76	0,25	2,76	3,00
15	4	-	0,2838	0,2512	0,0000	0,0000	14,4	0,3600	2,1143	2,76	0,25	2,76	3,01
16	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,9	0,4725	0,9060	1,69	0,34	1,69	1,88
17	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	27,9	0,6975	3,2864	4,29	0,34	4,29	4,73
18	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,6	0,4650	0,9137	1,69	0,34	1,69	1,88
19	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,0	0,3750	1,0039	1,69	0,34	1,69	1,88
20	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,8	0,3950	0,9840	1,69	0,34	1,69	1,88
21	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,3	0,4075	0,9716	1,69	0,34	1,69	1,88
22	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,5	0,4625	0,9167	1,69	0,34	1,69	1,88
23	28	1.260	1,9864	1,7585	0,8800	1,4218	27,2	0,6800	0,7458	4,29	3,18	4,29	4,74
24	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	15,6	0,3900	1,0918	1,69	0,23	1,69	1,88
25	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	20,0	0,5000	3,5886	4,29	0,23	4,29	4,74
26	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	28,8	0,7200	7,6626	8,59	0,23	8,59	9,40
27	2	90	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	15,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	2	90	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	54,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	29,7	0,7425	2,2223	3,37	0,45	3,37	3,76
30	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	11,5	0,2875	1,0927	1,69	0,34	1,69	1,88
31	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	14,8	0,3700	1,0103	1,69	0,34	1,69	1,88

32	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,7	0,3925	0,9879	1,69	0,34	1,69	1,88
33	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	19,3	0,4825	0,8980	1,69	0,34	1,69	1,88
34	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	19,4	0,4850	0,8956	1,69	0,34	1,69	1,88
35	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,9	0,4725	0,9083	1,69	0,34	1,69	1,88
36	32	1.440	2,2702	2,0097	1,0057	1,6249	76,6	1,9150	3,4025	8,59	3,63	8,59	9,41
37	2	90	0,1419	0,1256	0,0629	0,1016	13,4	0,3350	1,1484	1,69	0,23	1,69	1,88
38	2	90	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	13,9	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
39	8	360	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	141,5	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
40	4	180	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	25,9	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
41	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	14,1	0,3525	1,0290	1,69	0,34	1,69	1,88
42	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	14,1	0,3525	1,0291	1,69	0,34	1,69	1,88
43	10	450	0,7094	0,6280	0,3143	0,5078	47,7	1,1925	3,2341	5,45	1,14	5,45	6,02
44	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	56,4	1,4100	6,7787	8,60	0,45	8,60	9,49
45	26	1.170	1,8445	1,6329	0,8171	1,3203	51,5	1,2875	1,5019	5,45	2,95	5,45	6,02
46	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	21,4	0,5350	0,7447	1,69	0,45	1,69	1,88
47	10	450	0,7094	0,6280	0,3143	0,5078	39,9	0,9975	1,3574	3,38	1,14	3,38	3,77
48	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	39,5	0,9875	2,9033	4,30	0,45	4,30	4,75
49	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9549	1,69	0,34	1,69	1,88
50	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,9	0,4225	0,9600	1,69	0,34	1,69	1,88
51	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9551	1,69	0,34	1,69	1,88
52	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9553	1,69	0,34	1,69	1,88
53	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9554	1,69	0,34	1,69	1,88
54	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,0	0,4250	0,9580	1,69	0,34	1,69	1,88
55	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,3	0,4325	0,9506	1,69	0,34	1,69	1,88
56	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,8	0,4450	0,9382	1,69	0,34	1,69	1,88
57	40	1.800	2,8377	2,5121	1,2571	2,0312	103,7	2,5925	4,0702	10,76	4,54	10,76	12,06
58	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,3	0,4575	0,9260	1,69	0,34	1,69	1,88
59	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,6	0,3900	0,9936	1,69	0,34	1,69	1,88
60	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	38,6	0,9650	2,9294	4,30	0,45	4,30	4,75
61	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9563	1,69	0,34	1,69	1,89
62	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9564	1,69	0,34	1,69	1,89
63	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,7	0,4425	0,9416	1,69	0,34	1,69	1,89
64	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,6	0,4400	0,9442	1,69	0,34	1,69	1,89

65	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,6	0,4150	0,9693	1,69	0,34	1,69	1,89
66	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,4	0,4350	0,9494	1,69	0,34	1,69	1,89
67	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,5	0,4375	0,9470	1,69	0,34	1,69	1,89
68	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,8	0,4450	0,9397	1,69	0,34	1,69	1,89
69	40	1.800	2,8377	2,5121	1,2571	2,0312	113,5	2,8375	3,7981	10,73	4,54	10,73	12,03
70	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,1	0,4525	0,9324	1,69	0,34	1,69	1,89
71	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,4	0,3850	1,0000	1,69	0,34	1,69	1,89
72	4	180	0,2838	0,2512	0,1257	0,2031	38,6	0,9650	2,9330	4,31	0,45	4,31	4,75
73	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9577	1,69	0,34	1,69	1,89
74	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,1	0,4275	0,9579	1,69	0,34	1,69	1,89
75	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,7	0,4425	0,9430	1,69	0,34	1,69	1,89
76	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	17,6	0,4400	0,9456	1,69	0,34	1,69	1,89
77	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,6	0,4150	0,9707	1,69	0,34	1,69	1,89
78	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	20,0	0,5000	0,8858	1,69	0,34	1,69	1,89
79	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,5	0,3875	0,9985	1,69	0,34	1,69	1,89
80	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	16,8	0,4200	0,9661	1,69	0,34	1,69	1,89
81	40	1.800	2,8377	2,5121	1,2571	2,0312	99,9	2,4975	4,1833	10,78	4,54	10,78	12,08
82	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	18,1	0,4525	0,9565	1,72	0,34	1,72	1,92
83	3	135	0,2128	0,1884	0,0943	0,1523	15,4	0,3850	1,0343	1,73	0,34	1,73	1,93
<b>SUMAS</b>	<b>493</b>	<b>21825</b>	<b>33,70</b>	<b>29,83</b>	<b>14,68</b>	<b>23,71</b>	<b>2275,50</b>	<b>50,61</b>	<b>123,63</b>	<b>222,62</b>	<b>53,55</b>	<b>222,62</b>	<b>247,34</b>

Zona	Total Frio Calc	Total Calor Calc	Total Frio Inst.	Total Cal. Inst.
	kW	kW	kW	kW
1	1,58	1,75	2,20	2,50
2	1,71	1,91	2,20	2,50
3	1,63	1,81	2,20	2,50
4	1,70	1,89	2,20	2,50
5	1,78	2,00	2,20	2,50
6	1,67	1,86	2,20	2,50
7	1,78	2,00	2,20	2,50
8	1,62	1,80	2,20	2,50
9	1,67	1,86	2,20	2,50
10	1,68	1,88	2,20	2,50
11	10,72	12,02	14,00	16,00
12	4,29	4,73	5,60	6,30
13	4,29	4,73	5,60	6,30
14	2,76	3,00	3,60	4,00
15	2,76	3,01	3,60	4,00
16	1,69	1,88	2,20	2,50
17	4,29	4,73	5,60	6,30
18	1,69	1,88	2,20	2,50
19	1,69	1,88	2,20	2,50
20	1,69	1,88	2,20	2,50
21	1,69	1,88	2,20	2,50
22	1,69	1,88	2,20	2,50
23	4,29	4,74	5,60	6,30
24	1,69	1,88	2,20	2,50
25	4,29	4,74	5,60	6,30
26	8,59	9,40	11,20	12,50
27	0,00	0,00	-	-
28	0,00	0,00	-	-
29	3,37	3,76	4,40	5,00
30	1,69	1,88	2,20	2,50
31	1,69	1,88	2,20	2,50
32	1,69	1,88	2,20	2,50
33	1,69	1,88	2,20	2,50
34	1,69	1,88	2,20	2,50
35	1,69	1,88	2,20	2,50
36	8,59	9,41	11,20	12,50
37	1,69	1,88	2,20	2,50
38	0,00	0,00	-	-
39	0,00	0,00	-	-
40	0,00	0,00	-	-
41	1,69	1,88	2,20	2,50
42	1,69	1,88	2,20	2,50
43	5,45	6,02	7,10	8,00
44	8,60	9,49	11,20	12,60
45	5,45	6,02	7,10	8,00
46	1,69	1,88	2,20	2,50
47	3,38	3,77	4,40	5,00
48	4,30	4,75	5,60	6,30

49	1,69	1,88	2,20	2,50
50	1,69	1,88	2,20	2,50
51	1,69	1,88	2,20	2,50
52	1,69	1,88	2,20	2,50
53	1,69	1,88	2,20	2,50
54	1,69	1,88	2,20	2,50
55	1,69	1,88	2,20	2,50
56	1,69	1,88	2,20	2,50
57	10,76	12,06	14,00	16,00
58	1,69	1,88	2,20	2,50
59	1,69	1,88	2,20	2,50
60	4,30	4,75	5,60	6,30
61	1,69	1,89	2,20	2,50
62	1,69	1,89	2,20	2,50
63	1,69	1,89	2,20	2,50
64	1,69	1,89	2,20	2,50
65	1,69	1,89	2,20	2,50
66	1,69	1,89	2,20	2,50
67	1,69	1,89	2,20	2,50
68	1,69	1,89	2,20	2,50
69	10,73	12,03	14,00	16,00
70	1,69	1,89	2,20	2,50
71	1,69	1,89	2,20	2,50
72	4,31	4,75	5,60	6,30
73	1,69	1,89	2,20	2,50
74	1,69	1,89	2,20	2,50
75	1,69	1,89	2,20	2,50
76	1,69	1,89	2,20	2,50
77	1,69	1,89	2,20	2,50
78	1,69	1,89	2,20	2,50
79	1,69	1,89	2,20	2,50
80	1,69	1,89	2,20	2,50
81	10,78	12,08	14,00	16,00
82	1,72	1,92	2,20	2,50
83	1,73	1,93	2,20	2,50
<b>SUMAS</b>	<b>222,62</b>	<b>247,34</b>	<b>290,00</b>	<b>328,50</b>

La siguiente tabla indica la carga suma por sistema y de la instalación como unidad:

Sistema	Sens. Total	Lat. Total	Total Frio Calc	Total Calor Calc	Total Frio Inst.	Total Cal. Inst.
DISIPACIÓN	kW	kW	kW	kW	kW	kW
1	41,65	8,91	41,65	46,24	54,40	61,60
2	33,27	6,25	33,27	36,76	43,40	48,90
3	23,78	6,36	23,78	26,33	31,00	35,00
4	27,94	6,81	27,94	30,95	36,40	41,10
5	31,96	8,41	31,96	35,65	41,60	47,30
6	31,95	8,41	31,95	35,63	41,60	47,30
7	32,07	8,41	32,07	35,78	41,60	47,30
<b>TOTALES</b>	<b>222,62</b>	<b>53,55</b>	<b>222,62</b>	<b>247,34</b>	<b>290,00</b>	<b>328,50</b>

Sistema Producción	Total Carga Frío Calcul	Total Carga Calor Calcul	Total Dispac Frío Instalada	Total Disipac Calor Instalada	Producc Frío Inst.	Producc Calor Inst.	Unidad Producción	Cant.
	kW	kW	kW	kW	kW	kW		
1	41,65	46,24	54,40	61,60	56,00	56,00	MMY-MAP2001HT8P-E	1
2	33,27	36,76	43,40	48,90	40,00	40,00	MMY-MAP1401HT8P-E	1
3	23,78	26,33	31,00	35,00	33,50	33,50	MMY-MAP1201HT8P-E	1
4	27,94	30,95	36,40	41,10	33,50	33,50	MMY-MAP1201HT8P-E	1
5	31,96	35,65	41,60	47,30	45,00	45,00	MMY-MAP1601HT8P-E	1
6	31,95	35,63	41,60	47,30	45,00	45,00	MMY-MAP1601HT8P-E	1
7	32,07	35,78	41,60	47,30	45,00	45,00	MMY-MAP1601HT8P-E	1
<b>TOTALES</b>	<b>222,62</b>	<b>247,34</b>	<b>290,00</b>	<b>328,50</b>	<b>298,00</b>	<b>298,00</b>	<b>TOTAL</b>	

## 5.6. Elementos Generadores

A continuación se muestran las potencias nominales de las unidades generadores correspondientes a los sistemas anteriormente presentados:

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frío	Cons. Total Frío	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
1	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	56,00	56,00	56,00	18,01	18,01	14,93	14,93
3	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	135,00	45,00	135,00	14,06	42,18	11,94	35,82
1	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	40,00	40,00	40,00	14,55	14,55	10,00	10,00
2	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	67,00	33,50	67,00	10,34	20,68	7,77	15,54
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>298,00</b>		<b>298,00</b>		<b>95,42</b>		<b>76,29</b>



## 6. CÁLCULO DE REDES DE CONDUCTOS

### 6.1. Características del fluido

El fluido caloportador a transportar por las redes de conductos es aire cuya densidad, viscosidad, calor específico y demás características han sido tomadas para las temperaturas de trabajo.

### 6.2. Parámetros de diseño

Los parámetros de diseño más relevantes considerados para el tipo de conducto empleado (conducto de fibra de vidrio) son:

- Velocidad  $< 10 \text{ m/s}$
- Pérdida de carga por metro lineal constante  $= 0,08 \text{ mmca/m}_{\text{Lineal}}$
- Caudal del tramo
- Sección circular
- Sección rectangular equivalente

Los caudales han sido tomados del caudal nominal de las unidades interiores en velocidad media del ventilador y realizando un reparto equitativo en cada elemento de difusión de aire.

El diseño de conductos puede apreciarse en los planos de este Proyecto.

## 7. CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES

### 7.1. Unidades de disipación

A continuación se muestra la selección de las unidades de disipación en función de la carga térmica instantánea de cada zona indicando el sistema del que depende cada una de ellas:

Zona	Sist. Clima.	Cant.	Unidad Int.	Cap. Unit. Frio	Cap. Tot. Frio	Cap. Unit. Cal	Cap. Tot. Calor
1	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
2	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
3	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
4	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
5	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
6	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
7	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
8	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
9	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
10	1	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
11	1	1,00	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00
12	1	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
13	1	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
14	1	1,00	MMU-UP0121MH-E	3,60	3,60	4,00	4,00
15	1	1,00	MMU-UP0121MH-E	3,60	3,60	4,00	4,00
16	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
17	2	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
18	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
19	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
20	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
21	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
22	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
23	2	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
24	2	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
25	2	1,00	MMD-UP0181BHP-E	5,60	5,60	6,30	6,30
26	2	1,00	MMD-UP0361BHP-E	11,20	11,20	12,50	12,50
27	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-
29	3	2,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	4,40	2,50	5,00
30	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
31	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
32	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
33	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
34	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
35	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
36	3	1,00	MMD-UP0361BHP-E	11,20	11,20	12,50	12,50
37	3	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
38	-	-	-	-	-	-	-

39	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-
41	4	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
42	4	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
43	4	1,00	MMD-UP0241BHP-E	7,10	7,10	8,00	8,00
44	4	2,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	11,20	6,30	12,60
45	4	1,00	MMD-UP0241BHP-E	7,10	7,10	8,00	8,00
46	4	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
47	4	2,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	4,40	2,50	5,00
48	5	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
49	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
50	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
51	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
52	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
53	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
54	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
55	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
56	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
57	5	1,00	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00
58	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
59	5	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
60	6	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
61	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
62	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
63	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
64	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
65	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
66	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
67	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
68	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
69	6	1,00	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00
70	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
71	6	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
72	7	1,00	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30
73	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
74	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
75	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
76	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
77	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
78	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
79	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
80	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
81	7	1,00	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00
82	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
83	7	1,00	MMU-UP0071MH-E	2,20	2,20	2,50	2,50
<b>SUMAS</b>					<b>290,00</b>		<b>328,50</b>

Las unidades de disipación, al tratarse de un sistema de volumen de refrigerante variable, pueden superar el 100% de la capacidad en momentos puntuales siempre que la suma simultánea de todas las unidades de disipación sea inferior o igual a la potencia nominal de cada subsistema al que pertenece. Por este motivo no es extraño encontrar sistemas

cuya suma de capacidad de producción nominal es superior a la suma de capacidad de disipación nominal como es este caso.

A continuación se muestra la distribución de unidades interiores por sistemas con su correspondiente agrupación por unidades exteriores (las cantidades se expresan en kW):

#### SISTEMA 1: SÓTANO

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frío	Cons. Total Frío	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
1	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	56,00	56,00	56,00	18,01	18,01	14,93	14,93
0	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	0,00	45,00	0,00	14,06	0,00	11,94	0,00
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00
0	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	0,00	33,50	0,00	10,34	0,00	7,77	0,00
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>56,00</b>		<b>56,00</b>		<b>18,01</b>		<b>14,93</b>
10	MMU-UP0071MH-E	2,20	22,00	2,50	25,00	0,02	0,23	0,02	0,23
2	MMU-UP0121MH-E	3,60	7,20	4,00	8,00	0,03	0,05	0,03	0,05
2	MMU-UP0181MH-E	5,60	11,20	6,30	12,60	0,05	0,10	0,05	0,10
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
0	MMD-UP0361BHP-E	11,20	0,00	12,50	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00
1	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00	0,29	0,29	0,29	0,29
	<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>		<b>54,40</b>		<b>61,60</b>		<b>0,68</b>		<b>0,68</b>
1	VNMCC40SMAH1					4,80	4,80	4,80	4,80
0	VNMCC30SMAH1					1,56	0,00	1,56	0,00
	<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>						<b>4,80</b>		<b>4,80</b>
	<b>TOTAL SISTEMA</b>						<b>23,49</b>		<b>20,41</b>

#### SISTEMA 2: PLANTA BAJA IZQ. RESTO

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frío	Cons. Total Frío	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
0	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	0,00	45,00	0,00	14,06	0,00	11,94	0,00
1	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	40,00	40,00	40,00	14,55	14,55	10,00	10,00
0	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	0,00	33,50	0,00	10,34	0,00	7,77	0,00
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>40,00</b>		<b>40,00</b>		<b>14,55</b>		<b>10,00</b>
7	MMU-UP0071MH-E	2,20	15,40	2,50	17,50	0,02	0,16	0,02	0,16
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
2	MMU-UP0181MH-E	5,60	11,20	6,30	12,60	0,05	0,10	0,05	0,10
1	MMD-UP0181BHP-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,11	0,11	0,11	0,11

0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
1	MMD-UP0361BHP-E	11,20	11,20	12,50	12,50	0,22	0,22	0,22	0,22
0	MMD-UP0481BHP-E	14,00	0,00	16,00	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00
<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>			<b>43,40</b>		<b>48,90</b>		<b>0,60</b>		<b>0,60</b>
0	VNMCC40SMAH1					4,80	0,00	4,80	0,00
1	VNMCC30SMAH1					1,56	1,56	1,56	1,56
<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>							<b>1,56</b>		<b>1,56</b>
<b>TOTAL SISTEMA</b>							<b>16,71</b>		<b>12,16</b>

**SISTEMA 3: PLANTA BAJA IZQ  
SALUD MENTAL**

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
0	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	0,00	45,00	0,00	14,06	0,00	11,94	0,00
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00
1	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	33,50	33,50	33,50	10,34	10,34	7,77	7,77
<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>			<b>33,50</b>		<b>33,50</b>		<b>10,34</b>		<b>7,77</b>
9	MMU-UP0071MH-E	2,20	19,80	2,50	22,50	0,02	0,21	0,02	0,21
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
0	MMU-UP0181MH-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
1	MMD-UP0361BHP-E	11,20	11,20	12,50	12,50	0,22	0,22	0,22	0,22
0	MMD-UP0481BHP-E	14,00	0,00	16,00	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00
<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>			<b>31,00</b>		<b>35,00</b>		<b>0,43</b>		<b>0,43</b>
0	VNMCC40SMAH1					4,80	0,00	4,80	0,00
1	VNMCC30SMAH1					1,56	1,56	1,56	1,56
<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>							<b>1,56</b>		<b>1,56</b>
<b>TOTAL SISTEMA</b>							<b>12,33</b>		<b>9,76</b>

**SISTEMA 4: PLANTA BAJA  
DCHA-CENTRO**

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
0	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	0,00	45,00	0,00	14,06	0,00	11,94	0,00
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00
1	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	33,50	33,50	33,50	10,34	10,34	7,77	7,77
<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>			<b>33,50</b>		<b>33,50</b>		<b>10,34</b>		<b>7,77</b>

5	MMU-UP0071MH-E	2,20	11,00	2,50	12,50	0,02	0,12	0,02	0,12
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
2	MMU-UP0181MH-E	5,60	11,20	6,30	12,60	0,05	0,10	0,05	0,10
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
2	MMD-UP0241BHP-E	7,10	14,20	8,00	16,00	0,14	0,27	0,14	0,27
0	MMD-UP0361BHP-E	11,20	0,00	12,50	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00
0	MMD-UP0481BHP-E	14,00	0,00	16,00	0,00	0,29	0,00	0,29	0,00
<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>			<b>36,40</b>		<b>41,10</b>		<b>0,49</b>		<b>0,49</b>
1	VNMCC40SMAH1					4,80	4,80	4,80	4,80
0	VNMCC30SMAH1					1,56	0,00	1,56	0,00
<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>							<b>4,80</b>		<b>4,80</b>
<b>TOTAL SISTEMA</b>							<b>15,63</b>		<b>13,06</b>

**SISTEMA 5: PLANTA BAJA  
DCHA**

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
1	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	45,00	45,00	45,00	14,06	14,06	11,94	11,94
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00
0	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	0,00	33,50	0,00	10,34	0,00	7,77	0,00
<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>			<b>45,00</b>		<b>45,00</b>		<b>14,06</b>		<b>11,94</b>
10	MMU-UP0071MH-E	2,20	22,00	2,50	25,00	0,02	0,23	0,02	0,23
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
1	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,05	0,05	0,05	0,05
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
0	MMD-UP0361BHP-E	11,20	0,00	12,50	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00
1	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00	0,29	0,29	0,29	0,29
<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>			<b>41,60</b>		<b>47,30</b>		<b>0,57</b>		<b>0,57</b>
1	VNMCC40SMAH1					4,80	4,80	4,80	4,80
0	VNMCC30SMAH1					1,56	0,00	1,56	0,00
<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>							<b>4,80</b>		<b>4,80</b>
<b>TOTAL SISTEMA</b>							<b>19,43</b>		<b>17,31</b>

**SISTEMA 6: PLANTA ALTA  
DCHA**

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
1	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	45,00	45,00	45,00	14,06	14,06	11,94	11,94
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00

0	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	0,00	33,50	0,00	10,34	0,00	7,77	0,00
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>45,00</b>		<b>45,00</b>		<b>14,06</b>		<b>11,94</b>
10	MMU-UP0071MH-E	2,20	22,00	2,50	25,00	0,02	0,23	0,02	0,23
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
1	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,05	0,05	0,05	0,05
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
0	MMD-UP0361BHP-E	11,20	0,00	12,50	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00
1	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00	0,29	0,29	0,29	0,29
	<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>		<b>41,60</b>		<b>47,30</b>		<b>0,57</b>		<b>0,57</b>
1	VNMCC40SMAH1					4,80	4,80	4,80	4,80
0	VNMCC30SMAH1					1,56	0,00	1,56	0,00
	<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>						<b>4,80</b>		<b>4,80</b>
	<b>TOTAL SISTEMA</b>						<b>19,43</b>		<b>17,31</b>

**SISTEMA 7: PLANTA ALTA  
DCHA-CENTRO**

Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
0	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	0,00	56,00	0,00	18,01	0,00	14,93	0,00
1	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	45,00	45,00	45,00	14,06	14,06	11,94	11,94
0	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	0,00	40,00	0,00	14,55	0,00	10,00	0,00
0	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	0,00	33,50	0,00	10,34	0,00	7,77	0,00
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>45,00</b>		<b>45,00</b>		<b>14,06</b>		<b>11,94</b>
10	MMU-UP0071MH-E	2,20	22,00	2,50	25,00	0,02	0,23	0,02	0,23
0	MMU-UP0121MH-E	3,60	0,00	4,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00
1	MMU-UP0181MH-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,05	0,05	0,05	0,05
0	MMD-UP0181BHP-E	5,60	0,00	6,30	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
0	MMD-UP0241BHP-E	7,10	0,00	8,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
0	MMD-UP0361BHP-E	11,20	0,00	12,50	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00
1	MMD-UP0481BHP-E	14,00	14,00	16,00	16,00	0,29	0,29	0,29	0,29
	<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>		<b>41,60</b>		<b>47,30</b>		<b>0,57</b>		<b>0,57</b>
1	VNMCC40SMAH1					4,80	4,80	4,80	4,80
0	VNMCC30SMAH1					1,56	0,00	1,56	0,00
	<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>						<b>4,80</b>		<b>4,80</b>
	<b>TOTAL SISTEMA</b>						<b>19,43</b>		<b>17,31</b>

El siguiente cuadro muestra el resumen de la instalación global. Se encuentran definidas las potencias tanto de elementos de producción, disipación y auxiliares:



Cant.	Unidad	Frio Unit.	Frio Total	Calor Unit.	Calor Total	Cons. Unit. Frio	Cons. Total Frio	Cons. Unit. Calor	Cons. Total Calor
		kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
1	MMY-MAP2001HT8P-E	56,00	56,00	56,00	56,00	18,01	18,01	14,93	14,93
3	MMY-MAP1601HT8P-E	45,00	135,00	45,00	135,00	14,06	42,18	11,94	35,82
1	MMY-MAP1401HT8P-E	40,00	40,00	40,00	40,00	14,55	14,55	10,00	10,00
2	MMY-MAP1201HT8P-E	33,50	67,00	33,50	67,00	10,34	20,68	7,77	15,54
	<b>TOTALES PRODUCCIÓN</b>		<b>298,00</b>		<b>298,00</b>		<b>95,42</b>		<b>76,29</b>
61	MMU-UP0071MH-E	2,20	134,20	2,50	152,50	0,02	1,40	0,02	1,40
2	MMU-UP0121MH-E	3,60	7,20	4,00	8,00	0,03	0,05	0,03	0,05
9	MMU-UP0181MH-E	5,60	50,40	6,30	56,70	0,05	0,47	0,05	0,47
1	MMD-UP0181BHP-E	5,60	5,60	6,30	6,30	0,11	0,11	0,11	0,11
2	MMD-UP0241BHP-E	7,10	14,20	8,00	16,00	0,14	0,27	0,14	0,27
2	MMD-UP0361BHP-E	11,20	22,40	12,50	25,00	0,22	0,44	0,22	0,44
4	MMD-UP0481BHP-E	14,00	56,00	16,00	64,00	0,29	1,16	0,29	1,16
	<b>TOTALES DISIPACIÓN</b>		<b>290,00</b>		<b>328,50</b>		<b>3,91</b>		<b>3,91</b>
5	VNMCC40SMAH1					4,80	24,00	4,80	24,00
2	VNMCC30SMAH1					1,56	3,12	1,56	3,12
	<b>TOTALES VENTILACIÓN</b>						<b>27,12</b>		<b>27,12</b>
	<b>TOTAL INSTALACIÓN</b>						<b>126,45</b>		<b>107,32</b>

## 7.2. Elementos de impulsión

Criterios de selección:

- Alcance: 0,75 veces longitud de zona
- Velocidad terminal: 0,25 m/s
- Velocidad impulsión máxima: 2,50 m/s
- Nivel de ruido máximo: < 35 dB (A)

## 7.3. Elementos de retorno y toma de aire exterior

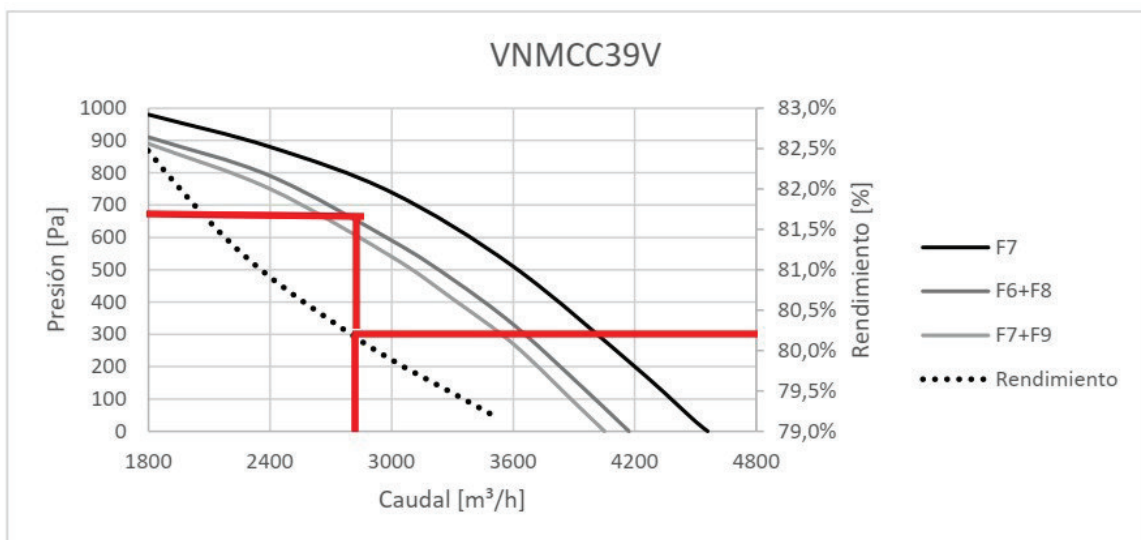
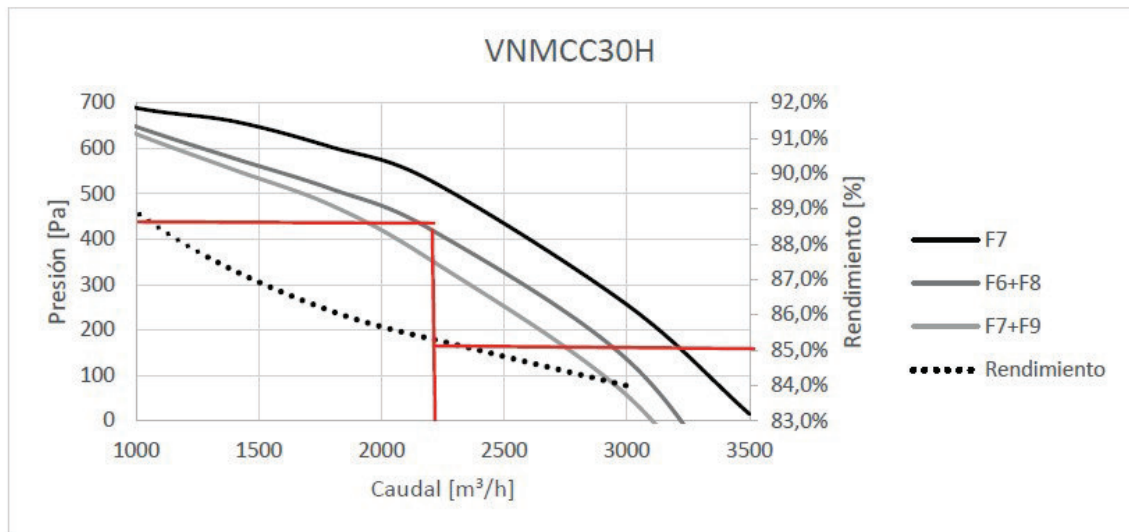
Criterio de selección: nivel de ruido < 35 dB (A)

## 7.4. Recuperadores de calor

El caudal de aire expulsado por medios mecánicos en cada sistema de extracción supera los 1800 m<sup>3</sup>/h y por tanto, en virtud de la IT 1.2.4.5.2, es necesario recuperar la energía del aire expulsado.

Por otra parte, según el apartado 2 de esta instrucción anteriormente citada, sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (según modificación de la IT correspondiente en el BOE 13/04/2013). En el caso de este proyecto no se instalará aparato de enfriamiento adiabático sino que se instalarán recuperadores de alta eficiencia que reduce la emisión de CO<sub>2</sub> equivalente justificándose la aplicación de esta excepción.

Se han seleccionado recuperadores de calor sensible (intercambiadores de placas) de alta eficiencia (80%) mientras que para que el RITE exige para los caudales de aire manejados una eficiencia mínima del 44% y por tanto justificándose la no necesidad de enfriamiento adiabático posterior.



El caudal total de aire expulsado por el sistema es en todos los casos inferior a 1.5 m³/s y las horas máximas de funcionamiento anual en todos los casos son inferiores a 4.000 h/año, por tanto la eficiencia del recuperador deberá ser al menos del 44% y la pérdida de carga admisible deberá ser inferior a 140 Pa.

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

El funcionamiento del recuperador será categoría IDA-C1 con funcionamiento continuo según se desprende de lo expresado en la tabla 2.4.3.2 de la IT 1.2.4.3.3.

Los recuperadores seleccionados incorporan los ventiladores tanto de la corriente de extracción como de la corriente de aire exterior. Además incorpora una sección de filtrado y compuerta de by-pass para posibilitar la función de free-cooling (enfriamiento gratuito por aire exterior)

La eficiencia del recuperador considerada para el cálculo es la nominal tanto en condiciones de verano como condiciones de invierno de acuerdo a los gráficos de eficiencia-caudal aportados por el fabricante del recuperador. Con las condiciones de entrada de ambas corrientes y la eficiencia nominal en la recuperación se obtienen los siguientes resultados del cálculo psicrométrico. Para la comparación y justificación de no necesidad de enfriamiento adiabático previo se considera que el aire del enfriador adiabático sale al 85% de humedad relativa.

Este proceso de enfriamiento adiabático y recuperación sensible queda representado en los siguientes diagramas psicrométricos y tablas de cálculo comparativo de operación de la instalación con recuperación de alta eficiencia sin enfriador y con recuperador genérico (eficiencia según RITE) sin enfriador:

Sistema	Tipo	Modelo	Horas Verano	Horas Invierno	Total Horas/año	Q nom (m3/h)	Qop(m3/h)	Qop (m3/s)	Eficiencia Sensible	Eficiencia Entálpica	Eficiencia Min RITE	DP max
B & C	PLACAS	VNMCC30SM AH1	1066	2132	3198	3000	2655	0,74	80%	0%	44%	140
A & D-E	PLACAS	VNMCC40SM AH1	1066	2132	3198	3500	3330	0,93	80%	0%	44%	140

CONDICIONES PSICROMÉTRICAS VERANO							CONDICIONES PSICROMÉTRICAS INVIERNO					
Tª BS exterior (°C)	Tª BH exterior (°C)	Tª BS interior (°C)	Humedad relativa Aire Interior	Humedad Abs. Int (gr w/ kg as)	Humedad Abs. Ext (gr w/kg as)	Entalpia Aire Exterior (KJ/Kg as)	Volumen específico medio (m3/kg as)	Tª BS exterior (°C)	Humedad Relativa Exterior	Tª BS interior (°C)	Humedad Abs. Ext (gr w/ kg as)	Humedad Absoluta (gr w / kg as)
34,8	21,4	24,0	50%	9,4	11,0	63,0	0,89	-0,8	69,0%	22	1	2,5

SISTEMA SIN ADIABÁTICO CON RECUPERADORES DE ALTA EFICACIA												
Sistema	Caudal m3/s	Eficiencia sens. Recuperador	Temp. Entrada Aire Exterior (°C)	Temp. Entrada Aire Interior (°C)	Temp. Salida Aire Exterior (°C)	Temp. Salida Aire Interior (°C)	Carga Sensible Aire Exterior (kW)	Energía Total Consumida Aire ext (KWh/año)	Calor sensible recuperado Aire Interior (kW)	Energía Recuperada Aire Interior (kWh/año)	Carga Latente Aire Exterior (kW)	Carga total Aire Exterior (kW)
X	1,00	79,5%	34,80	24,00	26,21	32,59	2,514203	2680,140814	9,750203	10393,716814	4,062373	6,576576
TOTAL	1,00						2,514203	2680,140814	9,750203	10393,716814	4,062373	6,576576

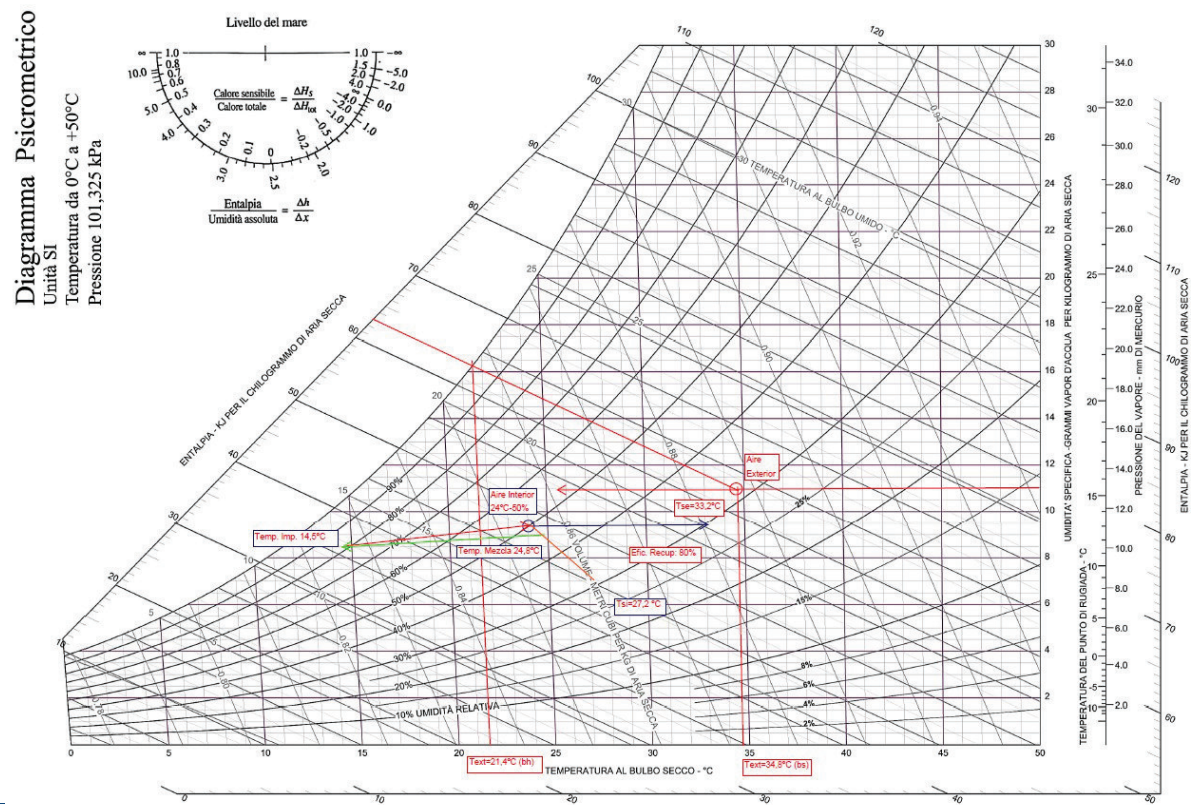
CALEFACCIÓN CON RECUP. ALTA EFIC.												
Sistema	Caudal m3/s	Eficiencia sens. Recuperador	Temp. Entrada Aire Exterior (°C)	Temp. Entrada Aire Interior (°C)	Temp. Salida Aire Exterior (°C)	Temp. Salida Aire Interior (°C)	Carga Sensible Aire Exterior (kW)	Energía Total Consumida Aire ext (KWh/año)	Calor sensible recuperado Aire Interior (kW)	Energía Recuperada Aire Interior (kWh/año)	Carga Latente Aire Exterior (kW)	Carga total Aire Exterior (kW)
X	1,00	79,5%	-0,80	22,00	17,33	3,87	5,3078	11316,1501	20,5838	43884,5821	-9,7148	5,3078
TOTAL	1,00						5,3078	11316,1501		43884,5821		5,3078

CON ADIABÁTICO + REC. RITE												
Sistema	Caudal m3/s	Eficiencia sens. Recuperador	Tª BS Aire Interior salida enfriador / entrada recuperador	Tª BS Aire Exterior entrada recuperador	Temp. Salida Aire Exterior (°C)	Temp. Salida Aire Interior (°C)	Carga Sensible Aire Exterior (kW)	Energía Total Consumida Aire ext (KWh/año)	Calor sensible recuperado Aire Interior (kW)	Energía Recuperada Aire Interior (KWh/año)	Carga Latente Aire Exterior (kW)	Carga total Aire Exterior (kW)
X	1,00	44%	19,00	34,80	27,85	25,95	4,3698	4658,1671	7,8946	8415,6906	4,0624	8,4321
TOTAL	1,00						4,3698	4658,1671		8415,6906		8,4321

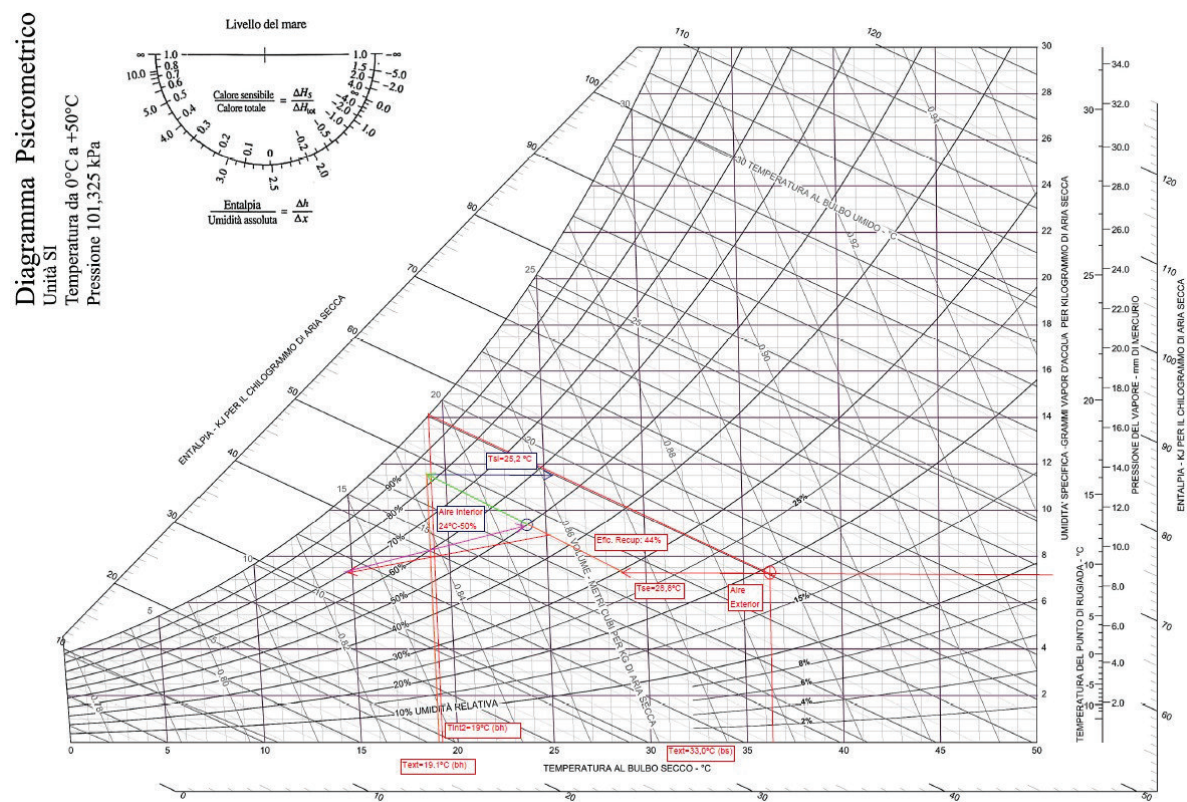
CALEFACCIÓN CON RECUPERADOR RITE												
Sistema	Caudal m3/s	Eficiencia sens. Recuperador	Tª BS Aire Interior salida enfriador / entrada recuperador	Tª BS Aire Exterior entrada recuperador	Temp. Salida Aire Exterior (°C)	Temp. Salida Aire Interior (°C)	Carga Sensible Aire Exterior (kW)	Energía Total Consumida Aire ext (KWh/año)	Calor sensible recuperado Aire Interior (kW)	Energía Recuperada Aire Interior (KWh/año)	Carga Latente Aire Exterior (kW)	Carga total Aire Exterior (kW)
X	1,00	44%	22	-0,80	9,232	11,968	14,4993	30912,4100	11,3923	24288,3222	-9,7148	4,7845
TOTAL	1,00						14,4993	30912,4100		24288,3222		4,7845

Sistema	Tipo	Recuperador	Caudal nominal m3/h	Caudal Operación m3/h	Total Horas/año	Horas Verano	Eficiencia Min RITE	Eficiencia Sensible	Eficiencia Entálpica	kWh/año AE (Rec. alta efic.)	KWh/año (Rec. RITE+Adiab)	Ahorro kWh/año (Alta Efic - RITE)
B & C	PLACAS	VNMCC30SM AH1	3000	2.655	3198	1066	44%	80%	0%	10.322	26.233	15.911
A & D-E	PLACAS	VNMCC40SM AH1	3500	3.330	3198	1066	44%	80%	0%	12.947	32.903	19.956
TOTALES			23500	21960						85.377	216.981	131.603

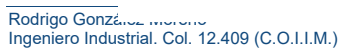
Sistema	Tipo	Recuperador	Caudal nominal m3/h	Q nom (m3/s)	Qop(m3/h)	Caudal Op m3/s	Potencia (W)	Rendimiento	Potencia específica	SPF	Total Horas/año	DP max
B & C	PLACAS	VNMCC30SM AH1	3.000	0,83	2.655	0,738	2400	80%	3254	4	3198	140
A & D-E	PLACAS	VNMCC40SM AH1	3.500	0,97	3.330	0,925	2400	80%	2595	5	3198	140
TOTALES	-	-	23.500	6,53	21.960	6,10	-	-	-	-	-	-





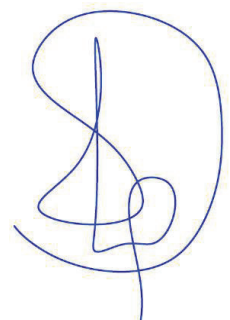






## 8. RESUMEN DE CONSUMOS ELÉCTRICOS

Cant.	Unidad	Cons. Unit. Frio (kW)	Cons. Total Frio (kW)	Cons. Unit. Calor (kW)	Cons. Total Calor (kW)
1	MMY-MAP2001HT8P-E	18,01	18,01	14,93	14,93
3	MMY-MAP1601HT8P-E	14,06	42,18	11,94	35,82
1	MMY-MAP1401HT8P-E	14,55	14,55	10,00	10,00
2	MMY-MAP1201HT8P-E	10,34	20,68	7,77	15,54
61	MMU-UP0071MH-E	0,02	1,40	0,02	1,40
2	MMU-UP0121MH-E	0,03	0,05	0,03	0,05
9	MMU-UP0181MH-E	0,05	0,47	0,05	0,47
1	MMD-UP0181BHP-E	0,11	0,11	0,11	0,11
2	MMD-UP0241BHP-E	0,14	0,27	0,14	0,27
2	MMD-UP0361BHP-E	0,22	0,44	0,22	0,44
4	MMD-UP0481BHP-E	0,29	1,16	0,29	1,16
5	VNMCC40SMAH1	4,80	24,00	4,80	24,00
2	VNMCC30SMAH1	1,56	3,12	1,56	3,12
	<b>TOTALES</b>		<b>126,45</b>		<b>107,32</b>



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## Manual de uso y mantenimiento

---

## 1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo a las operaciones y periodicidades indicadas en el siguiente cuadro correspondiente a un sistema de expansión directa tipo remoto con variación de volumen de refrigerante y sistema de aporte y extracción de aire:

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
1. Limpieza de evaporadores	1 vez / temporada
2. Limpieza de condensadores	1 vez / temporada
3. Comprobación de la estanqueidad y de niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	1 vez / mes
4. Comprobación de la estanqueidad de circuitos de tuberías (presión refrigerante)	1 vez / temporada
5. Comprobación de estanqueidad de válvulas de derivación	2 veces / temporada
6. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	1 vez / mes
7. Revisión y limpieza de filtros de aire	1 vez / mes
8. Revisión y limpieza de baterías de intercambio térmico	1 vez / temporada
9. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2 veces / temporada
10. Revisión y limpieza de elementos de impulsión y retorno de aire (rejillas y difusores)	1 vez / temporada
11. Revisión de equipos autónomos	2 veces / temporada
12. Revisión de ventiladores	1 vez / mes
13. Revisión de aislamiento térmico y juntas de conductos y tuberías	1 vez / mes
14. Revisión de sistema de control automático	1 vez / temporada

## 2. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío / calor (bombas de calor aire-aire de expansión directa) midiendo y registrando los valores de acuerdo con las operaciones y periodicidades mostradas en la siguiente tabla:

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
1. Temperatura del aire en la entrada y salida del evaporador	Cada 3 meses
2. Temperatura del aire en la entrada y salida del condensador	Cada 3 meses
3. Temperatura y presión de evaporación	Cada 3 meses
4. Temperatura y presión de condensación	Cada 3 meses
5. Potencia eléctrica absorbida	Cada 3 meses
6. Potencia térmica instantánea de a unidad como porcentaje de la carga máxima	Cada 3 meses
7. CEE o COP instantáneo	Cada 3 meses

### **3. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Ver instrucciones del fabricante.

#### **4. INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA**

Ver instrucciones del fabricante

## 5. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

### 5.1. Horario de puesta en marcha

El Centro de Salud tiene un horario de atención al público de 9h a 21h de lunes a viernes excepto festivos. Por tanto, se prevé el siguiente horario de funcionamiento de las instalaciones:

- 1) Ventilación: de 8:00 horas a 22:00 horas
- 2) Climatización (Refrigeración / Calefacción): de 9:00 a 21:00 horas

El sistema de climatización de cualquier zona (unidades de disipación) deberá desconectarse siempre que ésta se encuentre desocupada. Las horas efectivas de funcionamiento son las siguientes:

Horas/día	13
Días semana	5
Horas/semana	65
Festivos/año	14
Total horas/año	3198
Nº Meses Verano	4

No obstante, puesto que se realiza un aporte de aire exterior de forma continua, si se conecta en régimen de refrigeración desde primera hora, los compresores arrancarán sólo cuando sea necesario y en el grado de carga proporcional a la demanda térmica instantánea.

Este horario de puesta en marcha y desconexión deberá ajustarse convenientemente al horario de entrada y salida efectivo del personal administrativo.

Para una mejora de la eficiencia energética, uniformidad de la temperatura ambiente y combate de la estratificación, se recomienda trabajar con los ventiladores de las unidades interiores en régimen continuo y nunca automático en función del arranque y la parada de los compresores en régimen de refrigeración. De este modo también se favorece el enfriamiento gratuito por aire exterior. En régimen de calefacción para evitar sensación

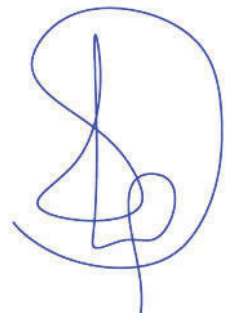


térmica desagradable, los ventiladores de las unidades interiores pararán siempre que no se está entregando refrigerante a la unidad interior si ha producido corte por temperatura.

## 5.2. Orden de puesta en marcha y parada de los equipos

El orden de puesta en marcha y parada de los equipos será el siguiente:

- 1) Puesta en marcha de los ventiladores de los sistemas de aporte de aire exterior
- 2) Puesta en marcha de las unidades de climatización a demanda de cada usuario: estas unidades disponen de una secuencia de arranque automática que arrancará primeramente los ventiladores de los evaporadores y condensadores y un tiempo después se realiza el arranque de los compresores
- 3) Parada de las unidades de climatización a demanda de cada usuario: estas unidades disponen de una secuencia de arranque automática que parará primeramente los compresores y un tiempo después se realiza la parada ventiladores de los evaporadores y condensadores
- 4) Parada de los ventiladores de los sistemas de aporte y extracción de aire



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.



Project Name: C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO

Created Date: 04/06/2025

Client Name:

Prepared By:

Project Ref No:

Project Ref Text:

Project Revision:



**Project:** C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO

**Notes:**

Equivalent length is calculated by coefficients:  
1,2: System 1

The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.

Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SHRM-A/SMMS-u/SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.

It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

C SALUD DOCTOR CASTROVIEJOOutdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1601HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	10	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	1	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0481BHP-E	1	5,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	6	Y-Joint
RBM-BY205E	1	Y-Joint
RBM-BY55E	4	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	11	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	25,00 m	0,00 m	0,00 m	25,00 m
3/8"	63,00 m	23,00 m	0,00 m	40,00 m
1/2"	72,00 m	19,00 m	0,00 m	53,00 m
5/8"	23,00 m	23,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	37,00 m	37,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	16,00 m	16,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	11,890 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>20,890 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

System	Mode	Description	Temperature
System 1	Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

## C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO Compliance

## System 1

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	24 Unit	12 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	16,0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	45,00 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	50,00 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	41,60 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	37,80 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	47,30 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	45,76 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	15,00	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	16,0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-25,0°C - 15,5°C	6,0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18,0°C - 32,0°C	27,0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	47%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 200%	93,8 %	✓
Total Pipe Length	500,00 m	118,00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210,00 m	62,00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250,00 m	74,40 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	46,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	90,00 m	55,20 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40,00 m	0,00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100,00 m	16,00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120,00 m	19,20 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30,00 m	9,00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10,00 m	0,00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50,00 m	20,40 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Highest Indoor Unit	40,00 m	0,00 m	✓
Lowest Indoor Unit	70,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	40,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5,00 m	0,00 m	✓
Limit Density	0,390 kg/m <sup>3</sup>	0,000 kg/m <sup>3</sup>	✓
Additional Charge	-	11,890 kg	✓
Total Charge	-	20,890 kg	✓
Central Control			✓

Overall

✓

## System 1

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1601HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	10	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	1	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0481BHP-E	1	5,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	6	Y-Joint
RBM-BY205E	1	Y-Joint
RBM-BY55E	4	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	11	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	25,00 m	0,00 m	0,00 m	25,00 m
3/8"	63,00 m	23,00 m	0,00 m	40,00 m
1/2"	72,00 m	19,00 m	0,00 m	53,00 m
5/8"	23,00 m	23,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	37,00 m	37,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	16,00 m	16,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	11,890 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>20,890 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	40	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	34	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	7,29	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed



System 1

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP1601HT8P-E	45,00	39,60	50,00	47,77	93,8%	0%

Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP1601HT8P-E				

Indoor Units

Model Name	UnitName &Room	Capacity Code	Fan Speed		Capacity (Total/Sensible) [kW]		
			Air flow (m³/h)	Mode	Rated	Corrected	Required
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,09/1,70	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,47	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	5,00/3,64	0,00/0,00
				Heating	6,30	6,05	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,98/1,61	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,41	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,00/1,63	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,08/1,70	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,45	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,97/1,61	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,41	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,99/1,62	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,07/1,68	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,45	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,09/1,70	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,46	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,09/1,70	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,47	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,09/1,70	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,46	0,00
MMD-UP0481BHP-E		5	High 2350	Cooling	14,00/10,92	12,32/9,56	0,00/0,00
				Heating	16,00	15,29	0,00

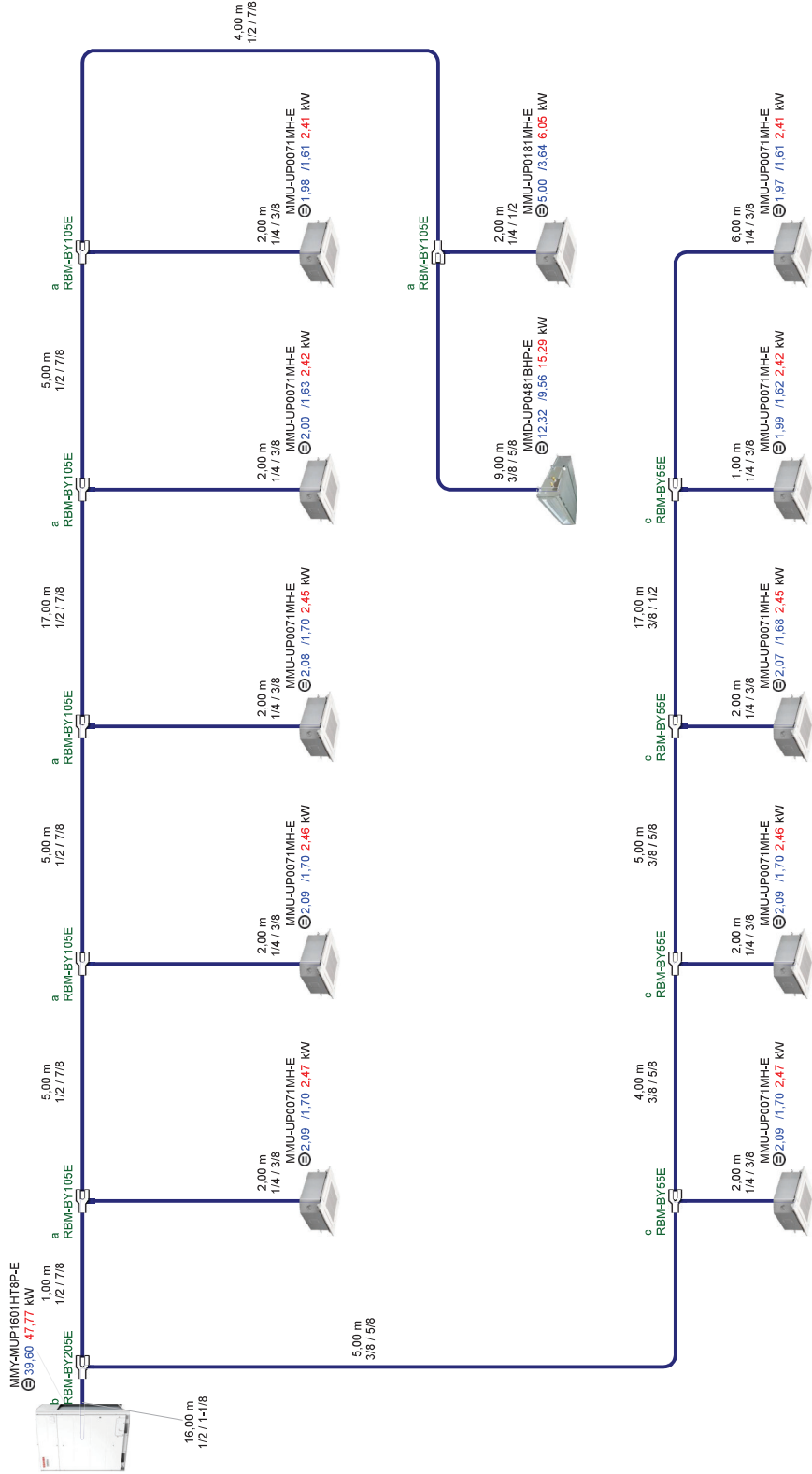
System 1

System information	
Indoor Units	12 of 24
Capacity Ratio	93.8%
Total Pipe Length	118,00 m
Indoor Cap. Tot./Sen.	37.80 kW/29.87 kW
Indoor Cap. Heat.	45.76 kW
Building diversity	0%

Outdoor/Indoor Legend	
Unit Name	
Model Name	
Room Name	
⊖ Corrected capacity	Tot./Sens./ Heat.

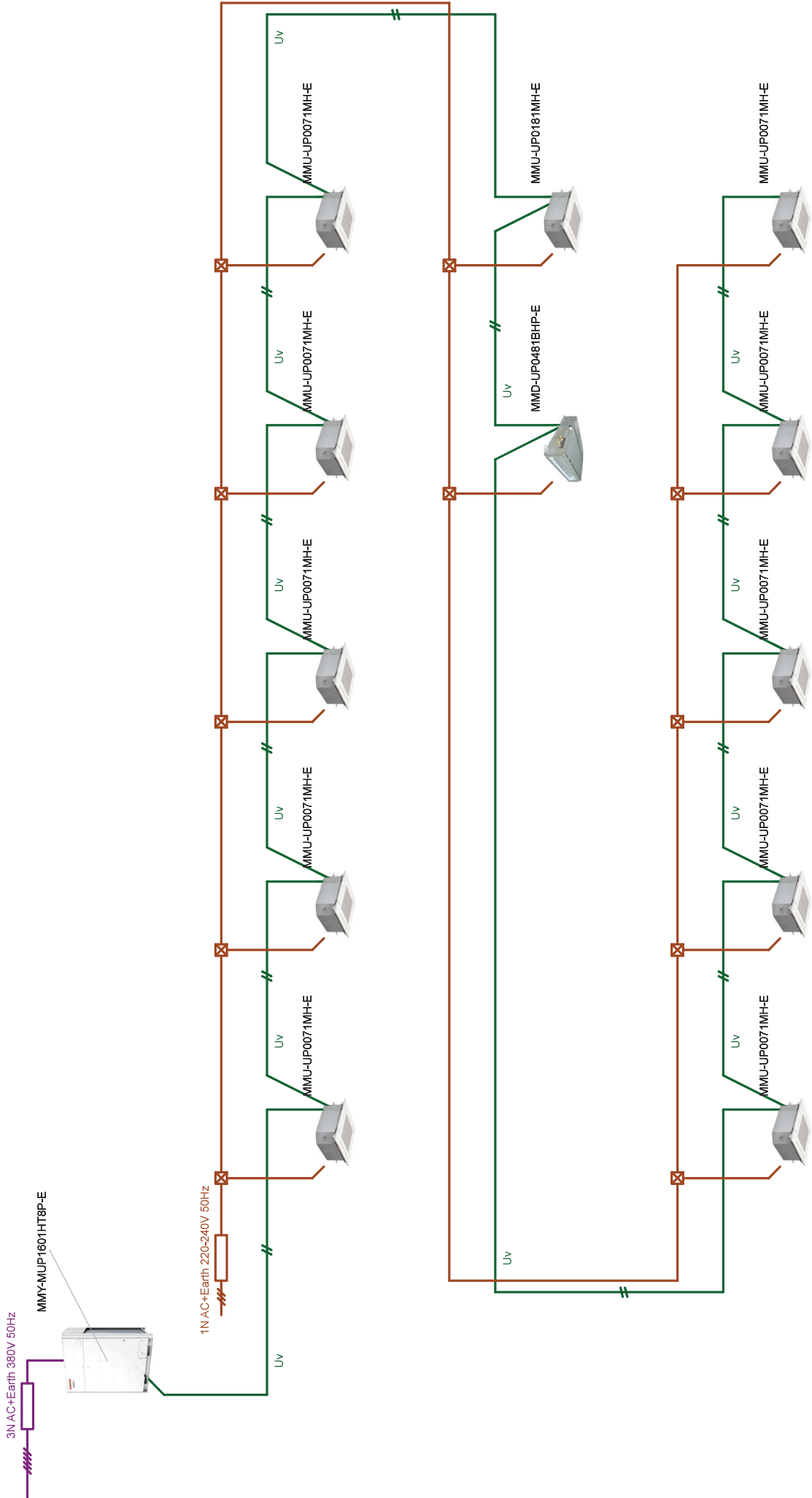
**Piping Legend**  
Actual Length  
Liquid / Suction Gas diameters  
Note: It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Branches Legend	
a	RBM-BY105E (x6)
b	RBM-BY205E (x1)
c	RBM-BY55E (x4)

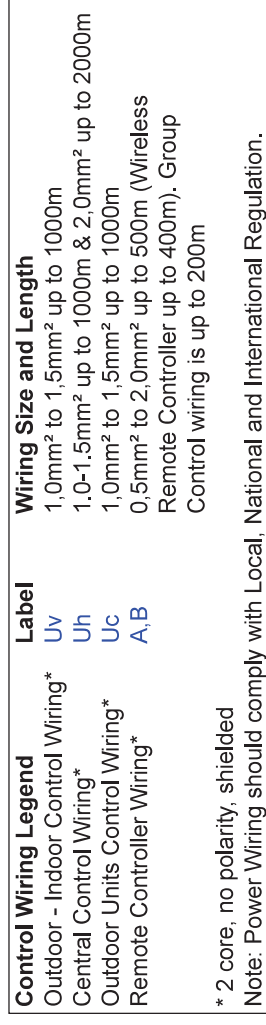


System Wiring Diagram

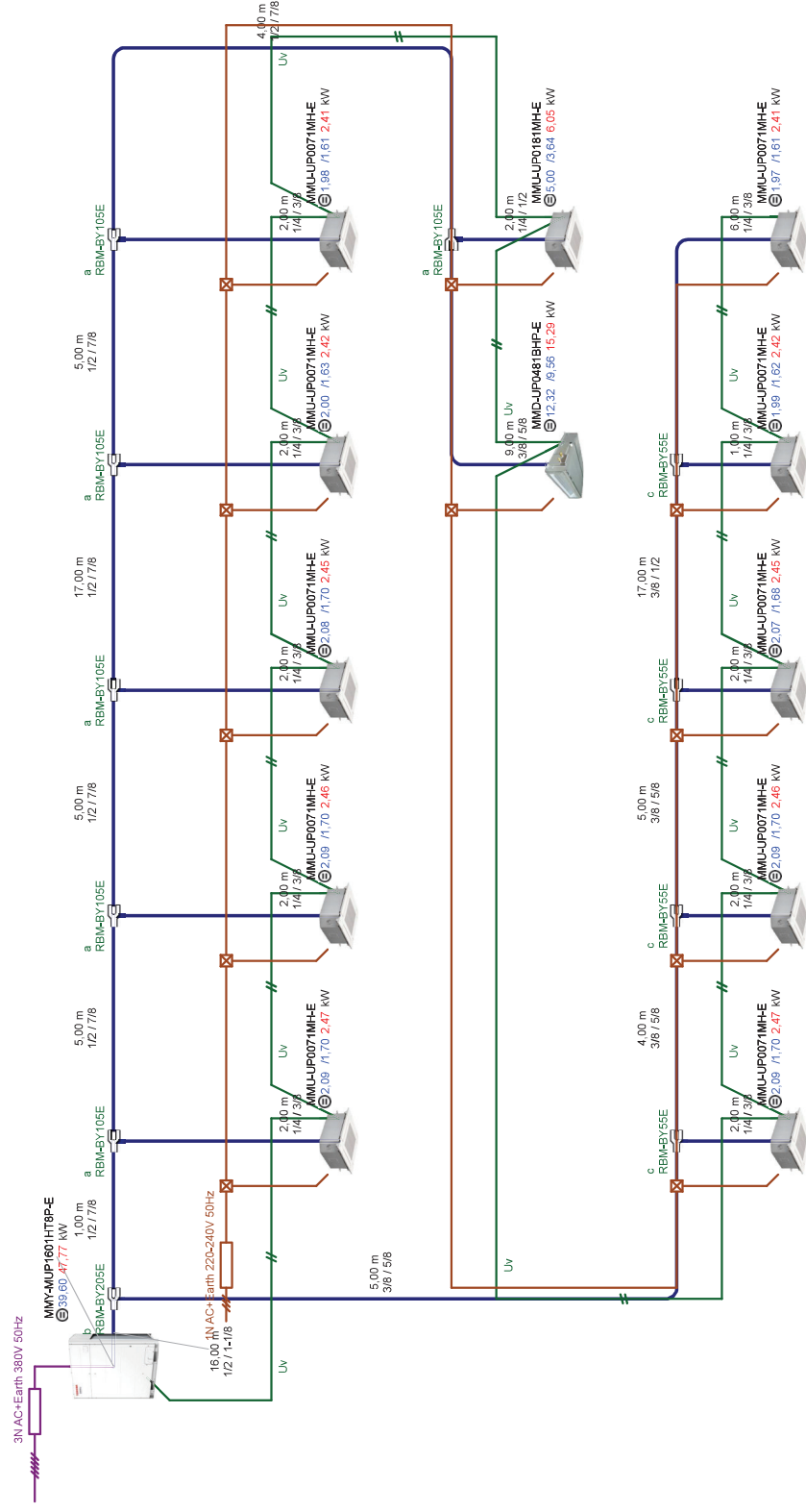
System 1



## Piping & Wiring Diagram



# System 1



**Symbol Legend**

- Control
- Power
- Remote Control
- Signal
- Piping\*

**Branches Legend**

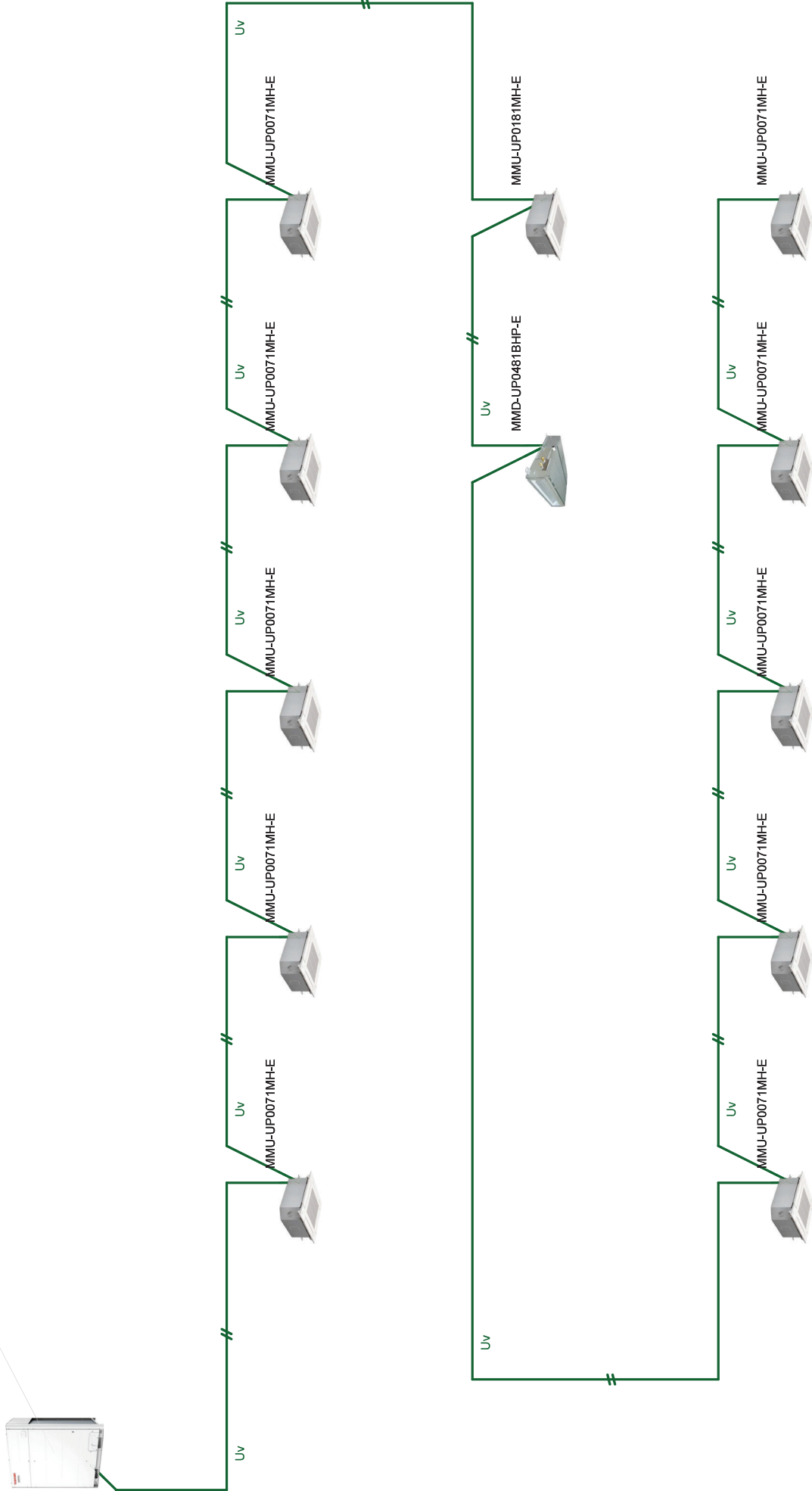
- RBM-BY105E
- RBM-BY205E
- RBM-BY55E

\*Note: Pipe diameters in inch

Control Wiring Diagram

System 1

MMY-MUP1601HT8P-E



Project Name: C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO-SEMISOTANO

Created Date: 04/06/2025

Client Name:

Prepared By:

Project Ref No:

Project Ref Text:

Project Revision:



**Project:** C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO-SEMISOTANO

**Notes:**

Equivalent length is calculated by coefficients:  
1,2: System 1

The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.

Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SHRM-A/SMMS-u/SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.

It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

**C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO-SEMISOTANO****Outdoor Units**

Model	Quantity	Description
MMY-MUP2001HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

**Indoor Units**

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	10	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0121MH-E	2	1,25HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0481BHP-E	1	5,0HP Standard Concealed Duct

**Y Joints**

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	5	Y-Joint
RBM-BY205E	3	Y-Joint
RBM-BY55E	6	Y-Joint

**Accessories**

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	14	Ceiling Panel

**Piping Length**

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	25,00 m	0,00 m	0,00 m	25,00 m
3/8"	77,00 m	21,00 m	0,00 m	56,00 m
1/2"	27,00 m	21,00 m	0,00 m	6,00 m
5/8"	88,00 m	39,00 m	0,00 m	49,00 m
7/8"	6,00 m	6,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	49,00 m	49,00 m	0,00 m	0,00 m

**Total Refrigerant Charge Amount**

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	19,975 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>28,975 kg</b>	

**Outdoor Design Temperature**

System	Mode	Description	Temperature
System 1	Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C



## C SALUD DOCTOR CASTROVIEJO-SEMISOTANO Compliance

## System 1

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	30 Unit	15 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	20,0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	56,00 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	63,00 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	54,40 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	46,59 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	61,60 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	59,04 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	19,50	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	20,0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-25,0°C - 15,5°C	6,0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18,0°C - 32,0°C	27,0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	47%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 200%	97,5 %	✓
Total Pipe Length	500,00 m	136,00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210,00 m	75,00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250,00 m	90,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	59,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	90,00 m	70,80 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40,00 m	0,00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100,00 m	16,00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120,00 m	19,20 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30,00 m	10,00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10,00 m	0,00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50,00 m	20,40 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Highest Indoor Unit	40,00 m	0,00 m	✓
Lowest Indoor Unit	70,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	40,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5,00 m	0,00 m	✓
Limit Density	0,390 kg/m <sup>3</sup>	0,000 kg/m <sup>3</sup>	✓
Additional Charge	-	19,975 kg	✓
Total Charge	-	28,975 kg	✓
Central Control			✓

Overall

✓

## System 1

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP2001HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	10	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0121MH-E	2	1,25HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0481BHP-E	1	5,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	5	Y-Joint
RBM-BY205E	3	Y-Joint
RBM-BY55E	6	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	14	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	25,00 m	0,00 m	0,00 m	25,00 m
3/8"	77,00 m	21,00 m	0,00 m	56,00 m
1/2"	27,00 m	21,00 m	0,00 m	6,00 m
5/8"	88,00 m	39,00 m	0,00 m	49,00 m
7/8"	6,00 m	6,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	49,00 m	49,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	9,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	19,975 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>28,975 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	50	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	40	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	8,67	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Wire(cable size)(mm²) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

System 1

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP2001HT8P-E	56,00	46,80	63,00	59,54	97,5%	0%

Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP2001HT8P-E				

Indoor Units

Model Name	UnitName &Room	Capacity Code	Fan Speed Air flow (m³/h)	Capacity (Total/Sensible) [kW]			
				Mode	Rated	Corrected	Required
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,41	0,00
MMU-UP0121MH-E		1,25	High 594	Cooling	3,60/2,70	3,01/2,24	0,00/0,00
				Heating	4,00	3,78	0,00
MMU-UP0121MH-E		1,25	High 594	Cooling	3,60/2,70	3,03/2,26	0,00/0,00
				Heating	4,00	3,79	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	4,78/3,48	0,00/0,00
				Heating	6,30	6,00	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	4,82/3,51	0,00/0,00
				Heating	6,30	6,04	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,41	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,89/1,54	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMD-UP0481BHP-E		5	High 2350	Cooling	14,00/10,92	12,03/9,33	0,00/0,00
				Heating	16,00	15,27	0,00

## System 1

System information	
Indoor Units	15 of 30
Capacity Ratio	97.5%
Total Pipe Length	136.00 m
Indoor Cap. Tot./Sen.	46.59 kW/36.23 kW
Indoor Cap. Heat.	59.04 kW
Building diversity	0%

**Outdoor/Indoor Legend**  
 Unit Name  
 Model Name  
 Room Name  
 Corrected capacity    Tot./Sens./ Heat.

### Piping Legend

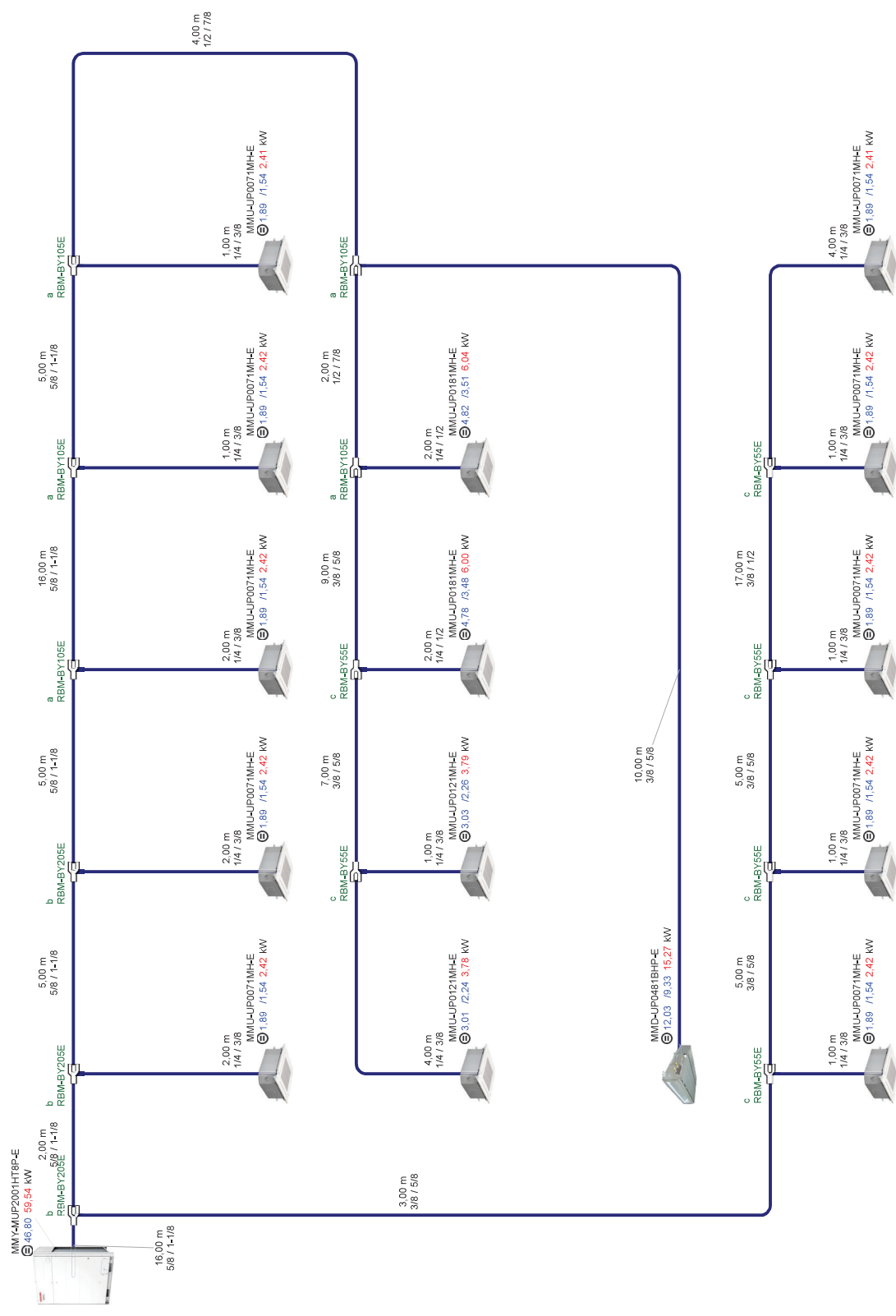
Actual Length

Liquids / Suction Gas diameters

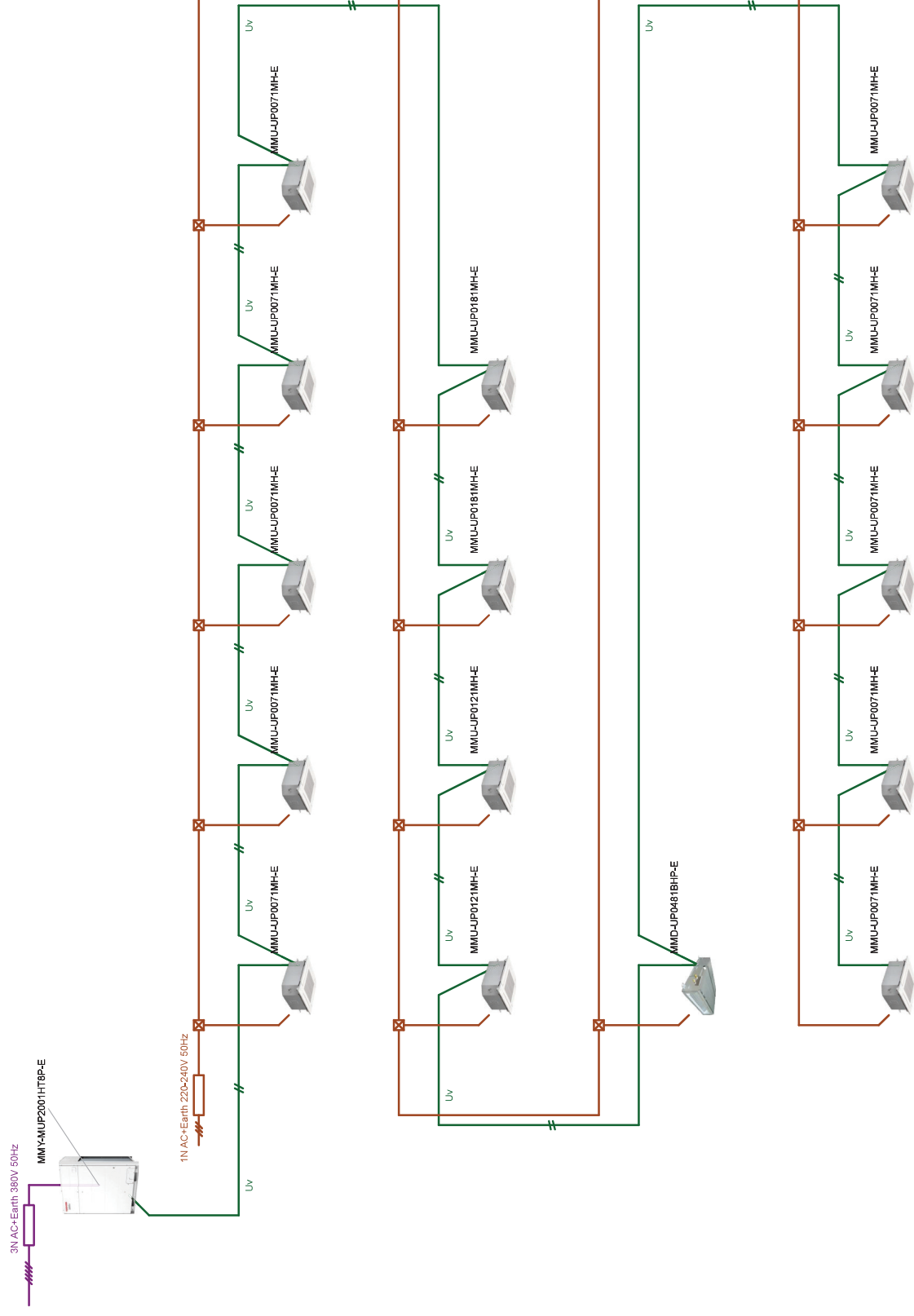
**Note:** It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

**Branches Legend**

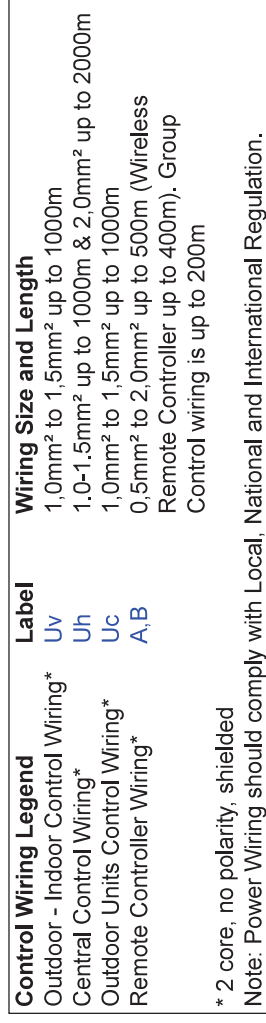
a	RBM-BY105E	(x5)
b	RBM-BY205E	(x3)
c	RBM-BY55E	(x6)



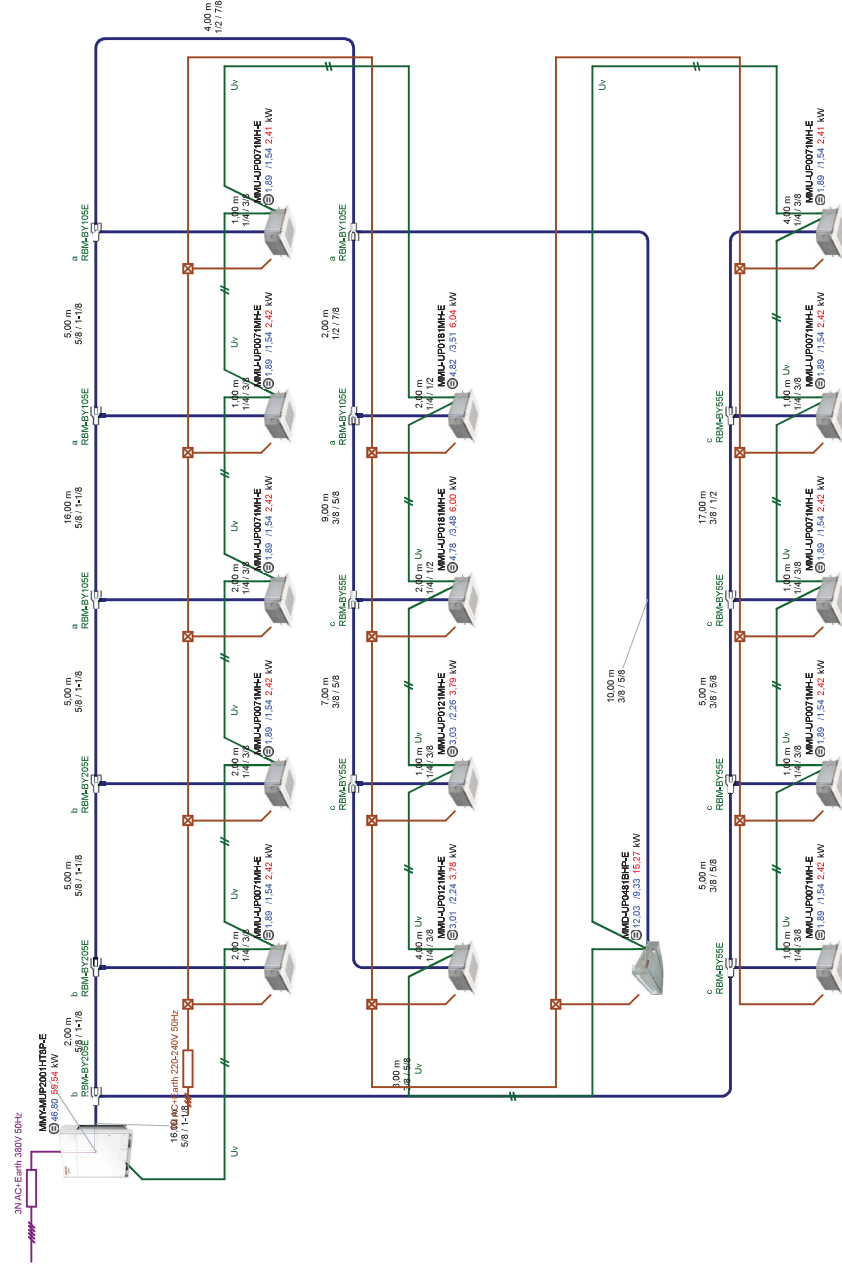
## System 1



## Piping & Wiring Diagram



# System 1



### Symbol Legend

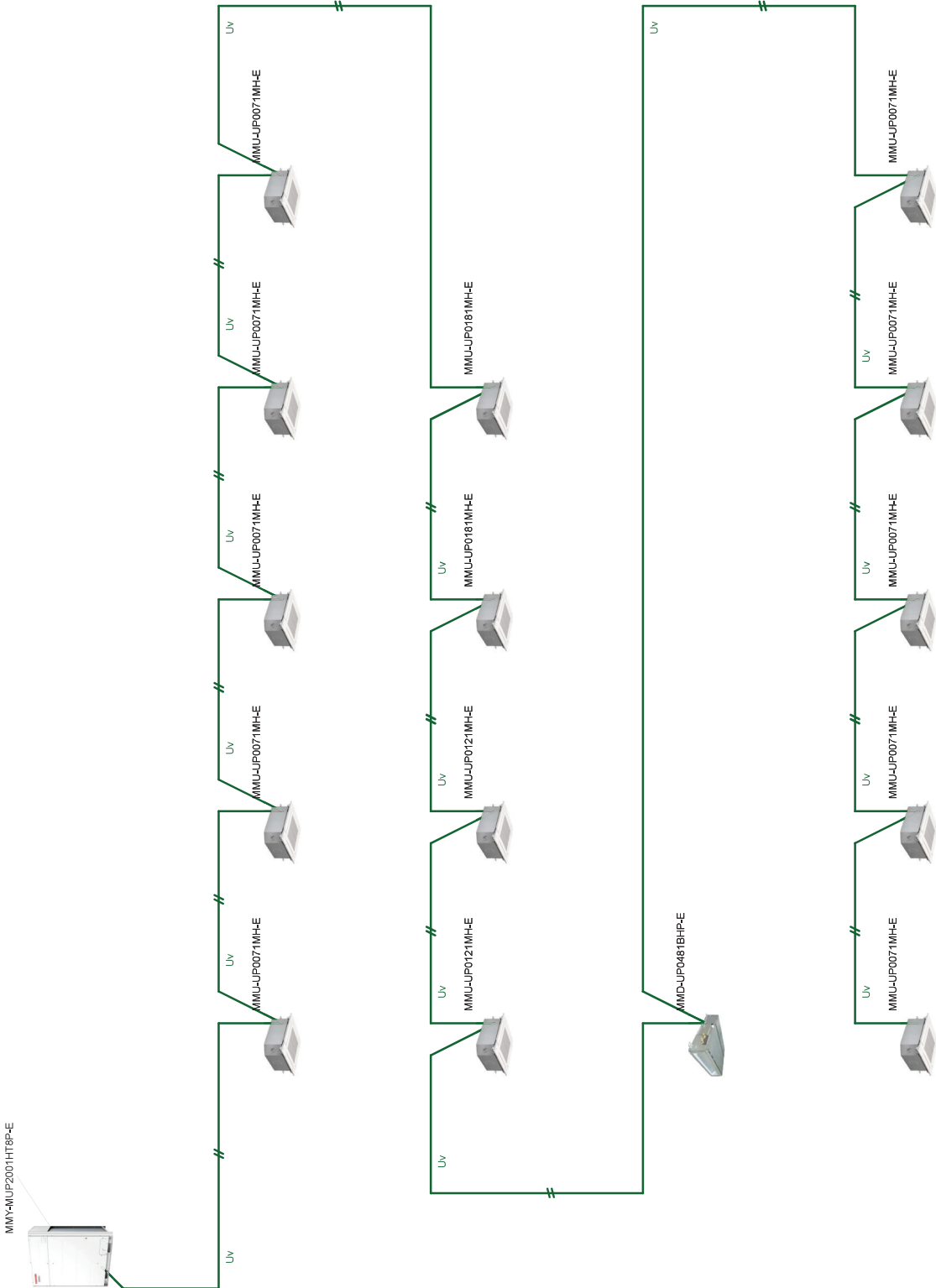
Control	Power	Remote Control	Signal	Piping*
Blue	Orange	Red	Yellow	Green

\*Note: Pipe diameters in inch

### Branches Legend

	a	(x5)
RBM-BY105E		
RBM-BY205E		(x3)
RBM-BY55E	c	(x6)

System 1





Project Name: CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECH

Created Date: 10/06/2025

Client Name:

Prepared By:

Project Ref No:

Project Ref Text:

Project Revision:



**Project:** CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA

**Notes:**

Equivalent length is calculated by coefficients:  
1,2: System 1

The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.

Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SHRM-A/SMMS-u/SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.

It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

**CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA****Outdoor Units**

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1201HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

**Indoor Units**

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	5	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0241BHP-E	2	2,5HP Standard Concealed Duct

**Y Joints**

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	3	Y-Joint
RBM-BY55E	5	Y-Joint

**Accessories**

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	7	Ceiling Panel

**Piping Length**

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	23,00 m	0,00 m	0,00 m	23,00 m
3/8"	48,00 m	13,00 m	0,00 m	35,00 m
1/2"	37,00 m	20,00 m	0,00 m	17,00 m
5/8"	25,00 m	25,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	5,00 m	5,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	12,00 m	12,00 m	0,00 m	0,00 m

**Total Refrigerant Charge Amount**

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	9,185 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>15,185 kg</b>	

**Outdoor Design Temperature**

System	Mode	Description	Temperature
System 1	Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

## CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA Compliance

## System 1

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	18 Unit	9 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	12,0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	33,50 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	37,50 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	36,40 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	32,50 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	41,10 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	37,61 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	13,00	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	12,0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-25,0°C - 15,5°C	6,0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18,0°C - 32,0°C	27,0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	47%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 200%	108,3 %	✓
Total Pipe Length	500,00 m	75,00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210,00 m	33,00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250,00 m	39,60 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	21,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	90,00 m	25,20 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40,00 m	0,00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100,00 m	12,00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120,00 m	14,40 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30,00 m	9,00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10,00 m	0,00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50,00 m	9,60 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Highest Indoor Unit	40,00 m	0,00 m	✓
Lowest Indoor Unit	70,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	15,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5,00 m	0,00 m	✓
Limit Density	0,390 kg/m <sup>3</sup>	0,000 kg/m <sup>3</sup>	✓
Additional Charge	-	9,185 kg	✓
Total Charge	-	15,185 kg	✓
Central Control			✓

Overall

✓

## System 1

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1201HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	5	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0241BHP-E	2	2,5HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	3	Y-Joint
RBM-BY55E	5	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	7	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	23,00 m	0,00 m	0,00 m	23,00 m
3/8"	48,00 m	13,00 m	0,00 m	35,00 m
1/2"	37,00 m	20,00 m	0,00 m	17,00 m
5/8"	25,00 m	25,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	5,00 m	5,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	12,00 m	12,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	9,185 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>15,185 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	32	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	27	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	6,93	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

System 1

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP1201HT8P-E	33,50	32,50	37,50	37,61	108,3%	0%

Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP1201HT8P-E				

Indoor Units

Model Name	UnitName &Room	Capacity Code	Fan Speed Air flow (m³/h)	Mode	Capacity (Total/Sensible) [kW]		
					Rated	Corrected	Required
MMD-UP0241BHP-E		2,5	High 1320	Cooling	7,10/5,96	6,34/5,29	0,00/0,00
				Heating	8,00	7,32	0,00
MMD-UP0241BHP-E		2,5	High 1320	Cooling	7,10/5,96	6,34/5,29	0,00/0,00
				Heating	8,00	7,32	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,29	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,29	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,29	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	5,00/3,64	0,00/0,00
				Heating	6,30	5,76	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	5,00/3,64	0,00/0,00
				Heating	6,30	5,76	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,29	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,29	0,00

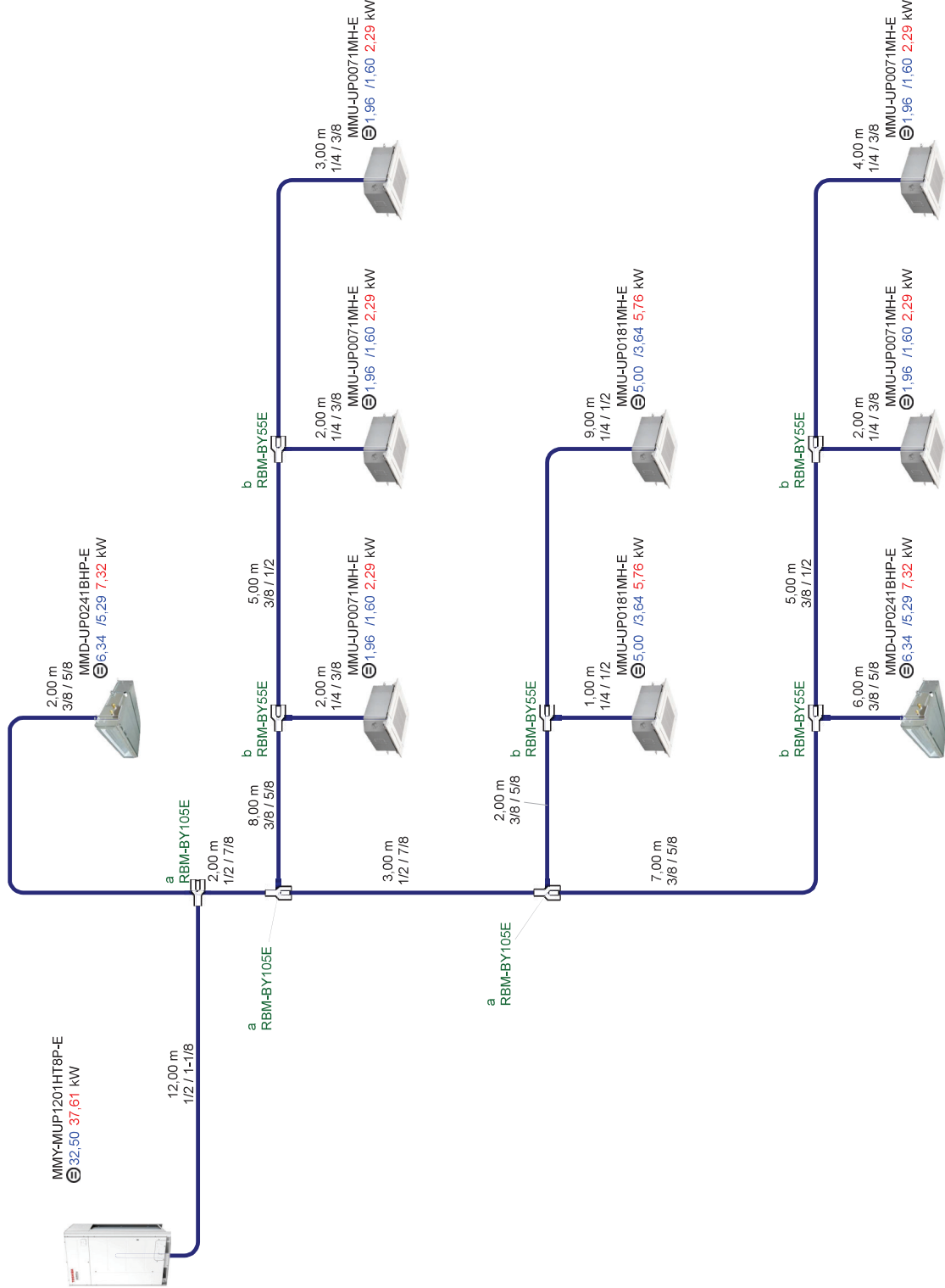
System 1

System information	
Indoor Units	9 of 18
Capacity Ratio	108,3%
Total Pipe Length	75,00 m
Indoor Cap. Tot./Sen.	32,50 kW/25,86 kW
Indoor Cap. Heat.	37,61 kW
Building diversity	0%

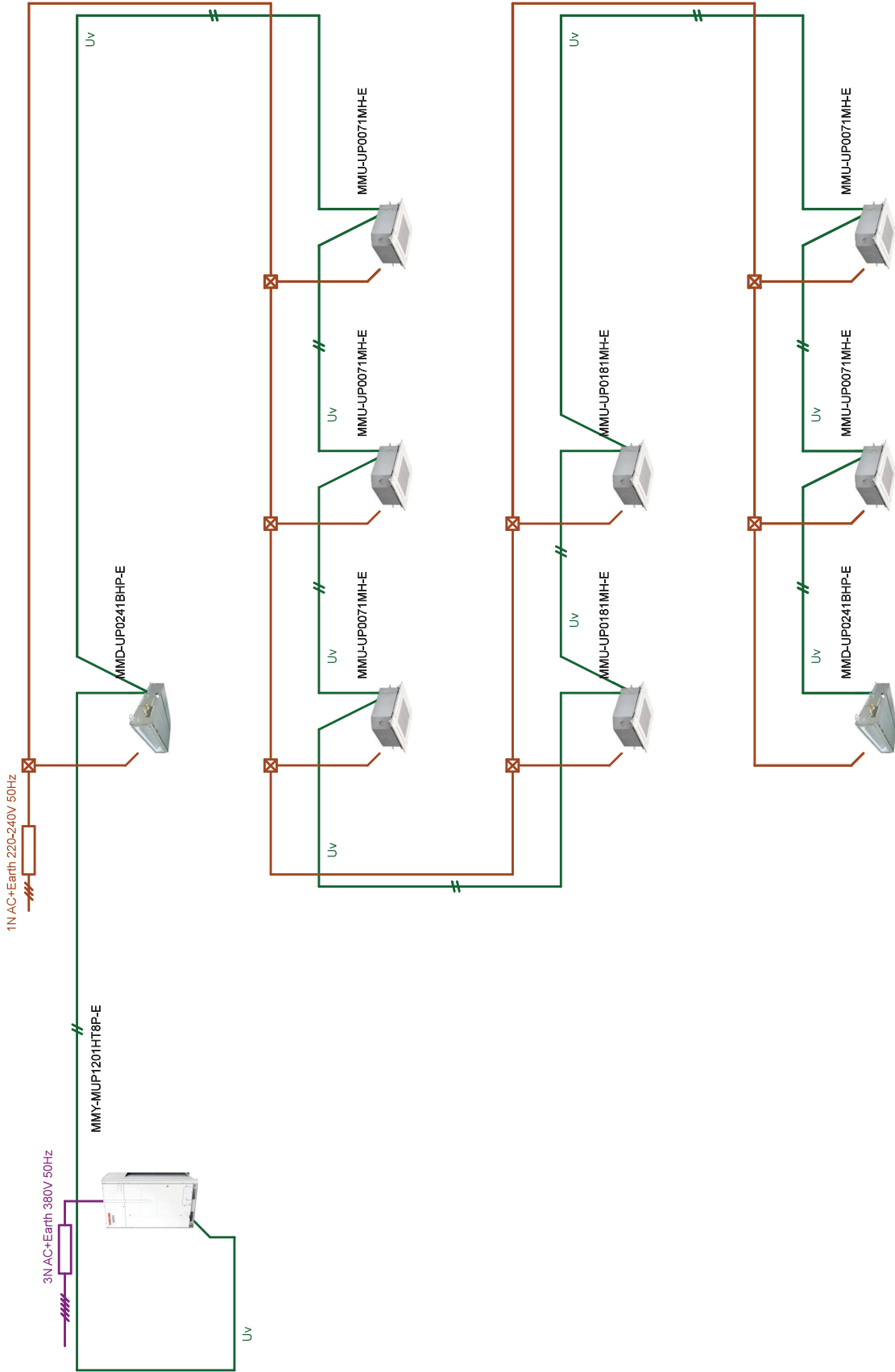
Outdoor/Indoor Legend	
Unit Name	
Model Name	
Room Name	
⊖ Corrected capacity	Tot./Sens./ Heat.

Piping Legend	
Actual Length	
Liquid / Suction Gas diameters	
Note: It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.	

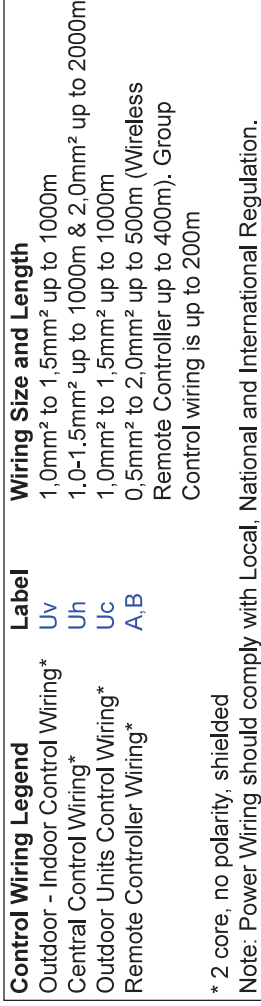
Branches Legend	
a	RBM-BY105E (x3)
b	RBM-BY55E (x5)



System 1







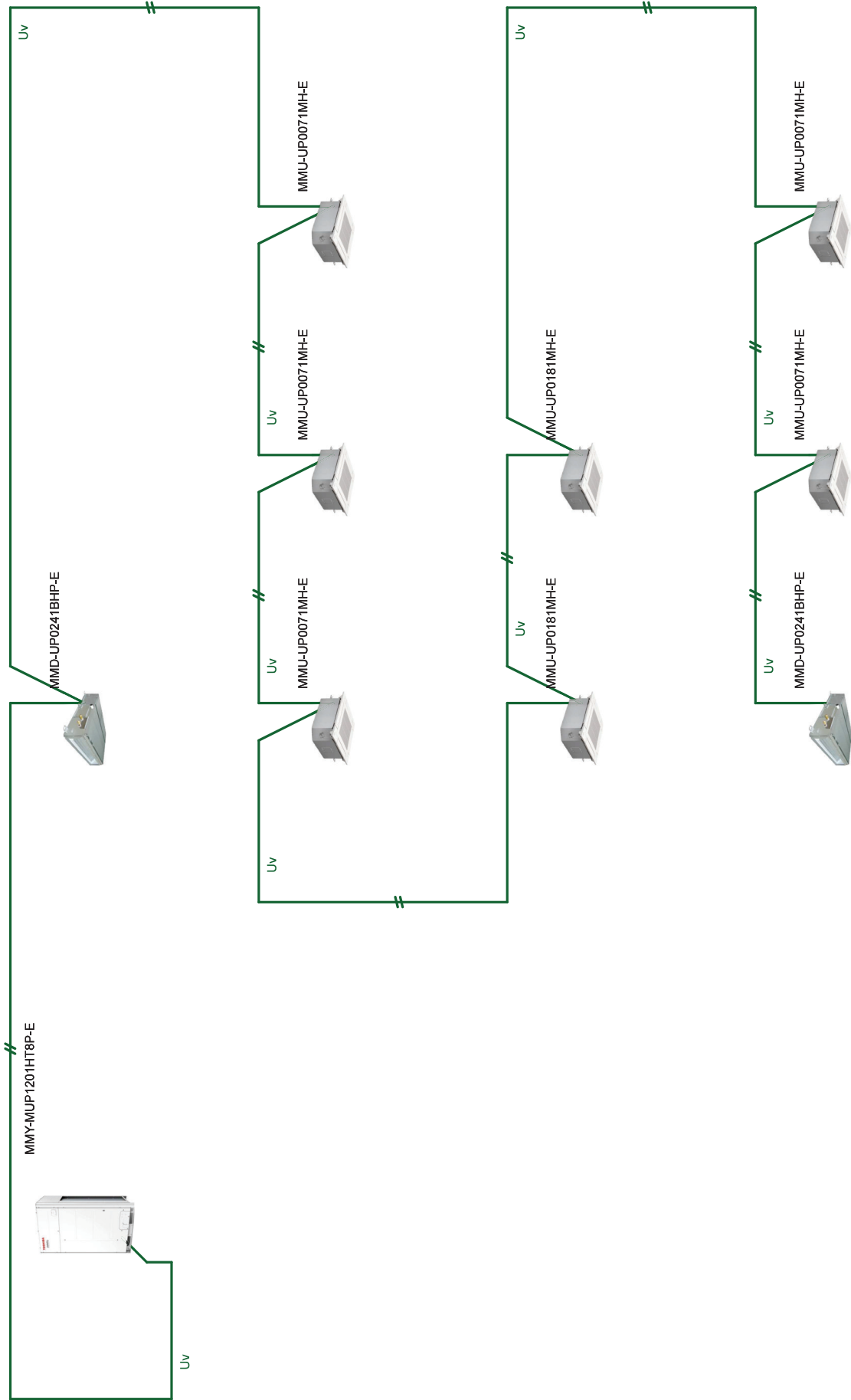
Control	Power	Remote Control	Signal	Piping*
Blue	Orange	Red	Yellow	Blue

\*Note: Pipe diameters in inch

	a	(x3)
RBM-BY105E		
RBM-BY55E	b	(x5)

Control Wiring Diagram

System 1



Project Name: CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECH

Created Date: 10/06/2025

Client Name:

Prepared By:

Project Ref No:

Project Ref Text:

Project Revision:



**Project:** CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA

**Notes:**

Equivalent length is calculated by coefficients:  
1,2:SALUD MENTAL, RESTO

The user is responsible for ensuring that all data entered is correct.

Equipment selections have been based on the Design Guidelines stated within the Toshiba SHRM-A/SMMS-u/SMMS-e/SHRM-e/MiNi-SMMS-e/Side Blow VRF Installation Manual.

It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning system must be made prior to final installation.

CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHAOutdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1201HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)
MMY-MUP1401HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	16	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0181BHP-E	1	2,0HP Standard Concealed Duct
MMD-UP0361BHP-E	2	4,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	7	Y-Joint
RBM-BY55E	12	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	18	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	57,00 m	0,00 m	0,00 m	57,00 m
3/8"	99,00 m	43,00 m	0,00 m	56,00 m
1/2"	68,00 m	24,00 m	0,00 m	44,00 m
5/8"	46,00 m	46,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	15,00 m	15,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	29,00 m	29,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	8,960 kg	Amount needed for the pipes at the site
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	9,865 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>30,825 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

System	Mode	Description	Temperature
SALUD MENTAL	Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C
RESTO	Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
	Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

## CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA Compliance

**SALUD MENTAL**

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	18 Unit	10 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	12,0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	33,50 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	37,50 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	31,00 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	29,37 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	35,00 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	34,24 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	11,20	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	12,0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-25,0°C - 15,5°C	6,0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18,0°C - 32,0°C	27,0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	47%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 200%	93,3 %	✓
Total Pipe Length	500,00 m	74,00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210,00 m	57,00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250,00 m	68,40 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	38,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	90,00 m	45,60 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40,00 m	0,00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100,00 m	19,00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120,00 m	22,80 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30,00 m	7,00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10,00 m	0,00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50,00 m	7,20 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Highest Indoor Unit	40,00 m	0,00 m	✓
Lowest Indoor Unit	70,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	40,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5,00 m	0,00 m	✓
Limit Density	0,390 kg/m <sup>3</sup>	0,000 kg/m <sup>3</sup>	✓
Additional Charge	-	8,960 kg	✓
Total Charge	-	14,960 kg	✓
Central Control			✓

Overall

✓

### CS DOCTOR CASTROVIEJO PLANTA BAJA DERECHA Compliance

#### RESTO

Rules	Specification	Design	Ok
Outdoor Units	-	1 Unit	✓
Indoor Units (Control Boards)	21 Unit	11 Unit	✓
Outdoor Combined Rated HP	-	14,0 HP	✓
Outdoor Combined Rated Cooling	-	40,00 kW	✓
Outdoor Combined Rated Heating	-	45,00 kW	✓
Indoor Combined Rated Cooling	-	43,40 kW	✓
Indoor Combined Corrected Cooling	-	38,71 kW	✓
Indoor Combined Rated Heating	-	48,90 kW	✓
Indoor Combined Corrected Heating	-	45,07 kW	✓
Indoor Units Combined Capacity Code	-	15,60	✓
Outdoor Combined Capacity Code	-	14,0	✓
Outdoor DB (Cooling) temperature range	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Outdoor WB (Heating) temperature range	-25,0°C - 15,5°C	6,0°C	✓
Indoor DB (Cooling) temperature range	18,0°C - 32,0°C	27,0°C	✓
Indoor WB (Cooling) temperature range	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Indoor RH (Cooling) range	20% - 80%	47%	✓
Indoor DB (Heating) temperature range	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Capacity Ratio	50 - 200%	111,4 %	✓
Total Pipe Length	500,00 m	83,00 m	✓
Farthest Piping Real Length	210,00 m	34,00 m	✓
Farthest Piping Equivalent Length	250,00 m	40,80 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Real Length	-	24,00 m	✓
Farthest Piping From 1st Indoor Branching Equivalent Length	90,00 m	28,80 m	✓
Farthest Piping Between Outdoor Units Equivalent Length	40,00 m	0,00 m	✓
Main Piping Real Length(L1)	100,00 m	10,00 m	✓
Main Piping Equivalent Length(L1e)	120,00 m	12,00 m	✓
Greatest Indoor Unit Connecting Piping Real Length	30,00 m	9,00 m	✓
Greatest Outdoor Unit Connecting Piping Equivalent Length	10,00 m	0,00 m	✓
Greatest Piping Between Branches Equivalent Length	50,00 m	6,00 m	✓
Highest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Lowest Outdoor Unit	-	0,00 m	✓
Highest Indoor Unit	40,00 m	0,00 m	✓
Lowest Indoor Unit	70,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Between Indoor and Outdoor Units(H1)	-	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Indoor Units(H2)	15,00 m	0,00 m	✓
Greatest Height Difference Between Outdoor Units(H3)	5,00 m	0,00 m	✓
Limit Density	0,390 kg/m³	0,000 kg/m³	✓
Additional Charge	-	9,865 kg	✓
Total Charge	-	15,865 kg	✓
Central Control			✓

Overall ✓

## SALUD MENTAL

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1201HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	9	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0361BHP-E	1	4,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY105E	3	Y-Joint
RBM-BY55E	6	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	9	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	22,00 m	0,00 m	0,00 m	22,00 m
3/8"	47,00 m	22,00 m	0,00 m	25,00 m
1/2"	32,00 m	5,00 m	0,00 m	27,00 m
5/8"	20,00 m	20,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	8,00 m	8,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	19,00 m	19,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	8,960 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>14,960 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	32	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	27	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	5,71	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm <sup>2</sup> ) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed



SALUD MENTAL

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP1201HT8P-E	33,50	30,27	37,50	35,98	93,3%	0%

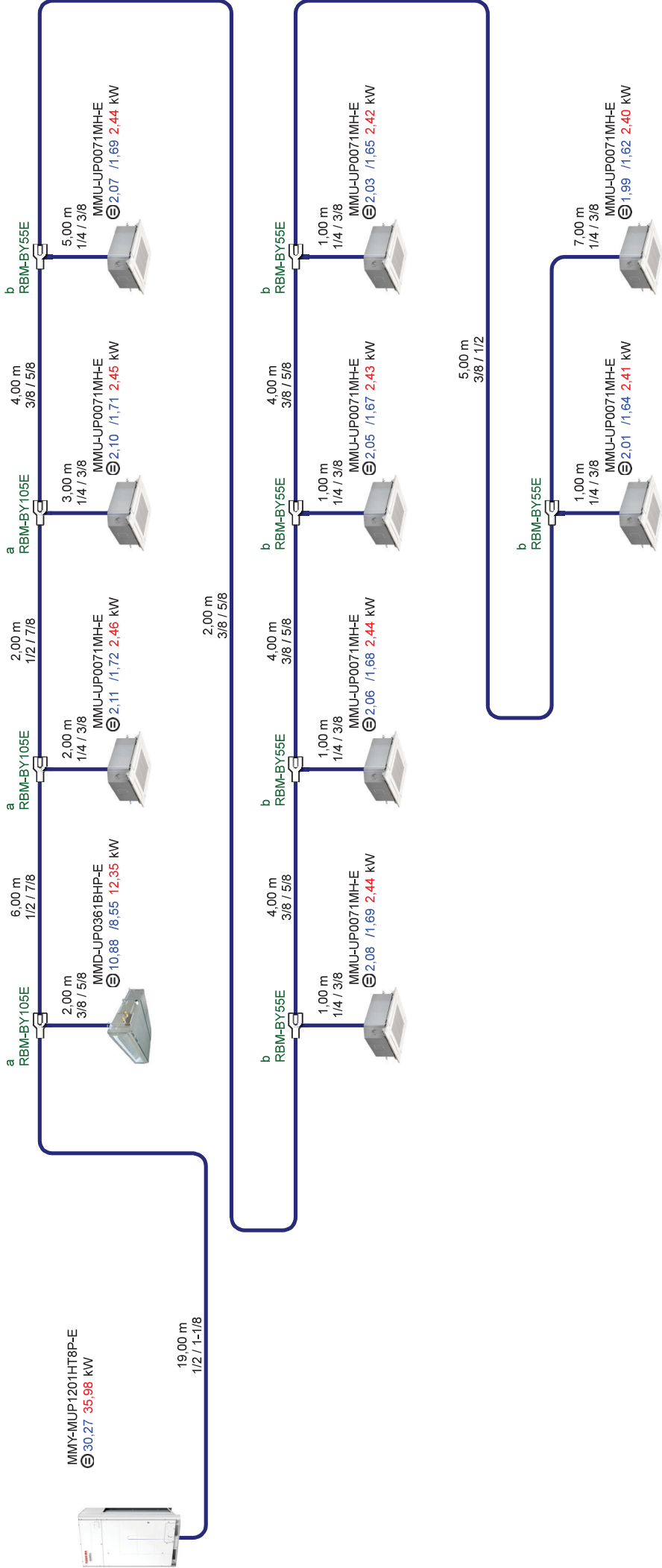
Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP1201HT8P-E				

Indoor Units

Model Name	UnitName &Room	Capacity Code	Fan Speed		Capacity (Total/Sensible) [kW]		
			Air flow (m³/h)	Mode	Rated	Corrected	Required
MMD-UP0361BHP-E		4	High 1920	Cooling	11,20/8,85	10,88/8,55	0,00/0,00
				Heating	12,50	12,35	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,11/1,72	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,46	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,07/1,69	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,44	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,01/1,64	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,41	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,99/1,62	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,40	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,03/1,65	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,42	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,05/1,67	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,43	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,06/1,68	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,44	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,08/1,69	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,44	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	2,10/1,71	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,45	0,00

SALUD MENTAL



System information	
Indoor Units	10 of 18
Capacity Ratio	93,3%
Total Pipe Length	74,00 m
Indoor Cap. Tot./Sen.	29,37 kW/23,60 kW
Indoor Cap. Heat.	34,24 kW
Building diversity	0%

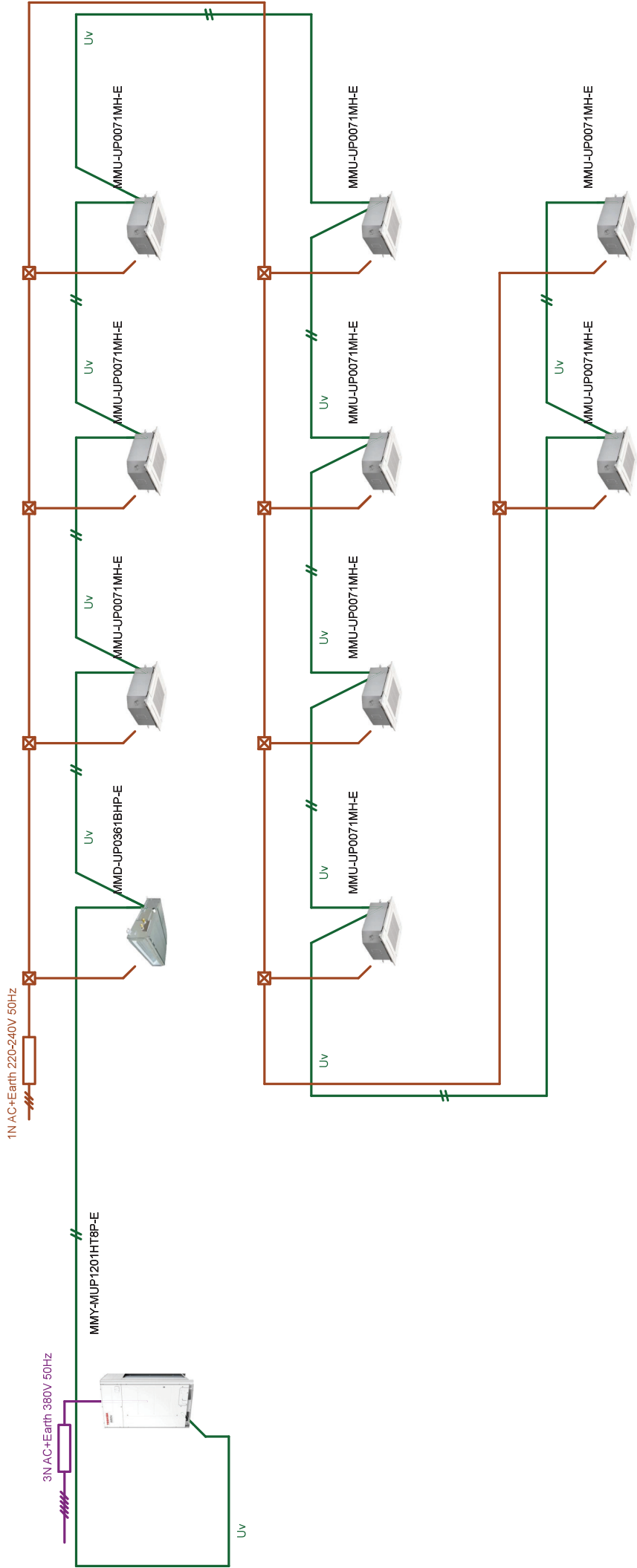
Outdoor/Indoor Legend	
Unit Name	
Model Name	
Room Name	
⊖ Corrected capacity	Tot./Sens./ Heat.

**Piping Legend**  
Actual Length  
Liquid / Suction Gas diameters  
Note: It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.

Branches Legend	
a	RBM-BY105E (x3)
b	RBM-BY55E (x6)

System Wiring Diagram

SALUD MENTAL



Piping & Wiring Diagram

Control Wiring Legend

Outdoor - Indoor Control Wiring\*  
Central Control Wiring\*  
Outdoor Units Control Wiring\*  
Remote Controller Wiring\*

Label

Uv  
Uh  
Uc  
A, B

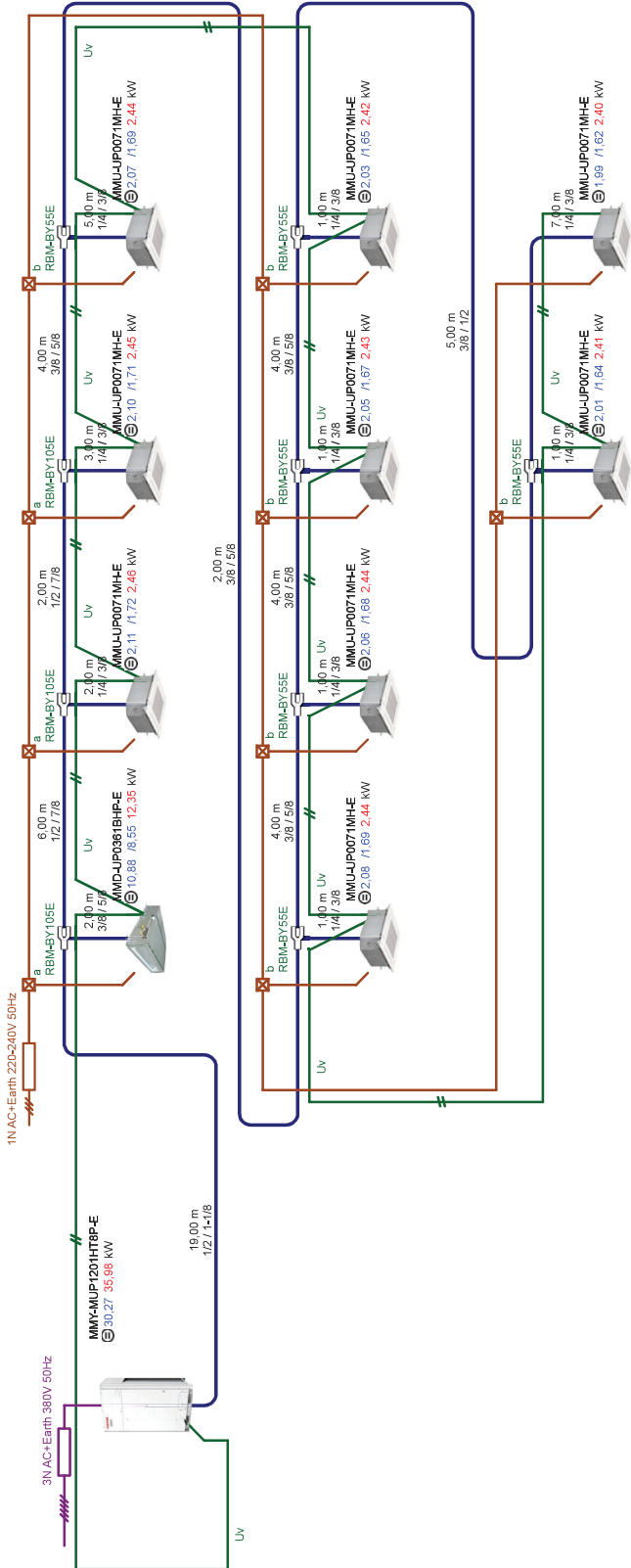
Wiring Size and Length

1,0mm² up to 1,5mm² up to 1000m  
1,0-1,5mm² up to 1000m & 2,0mm² up to 2000m  
1,0mm² up to 1,5mm² up to 1000m  
0,5mm² to 2,0mm² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

\* 2 core, no polarity, shielded

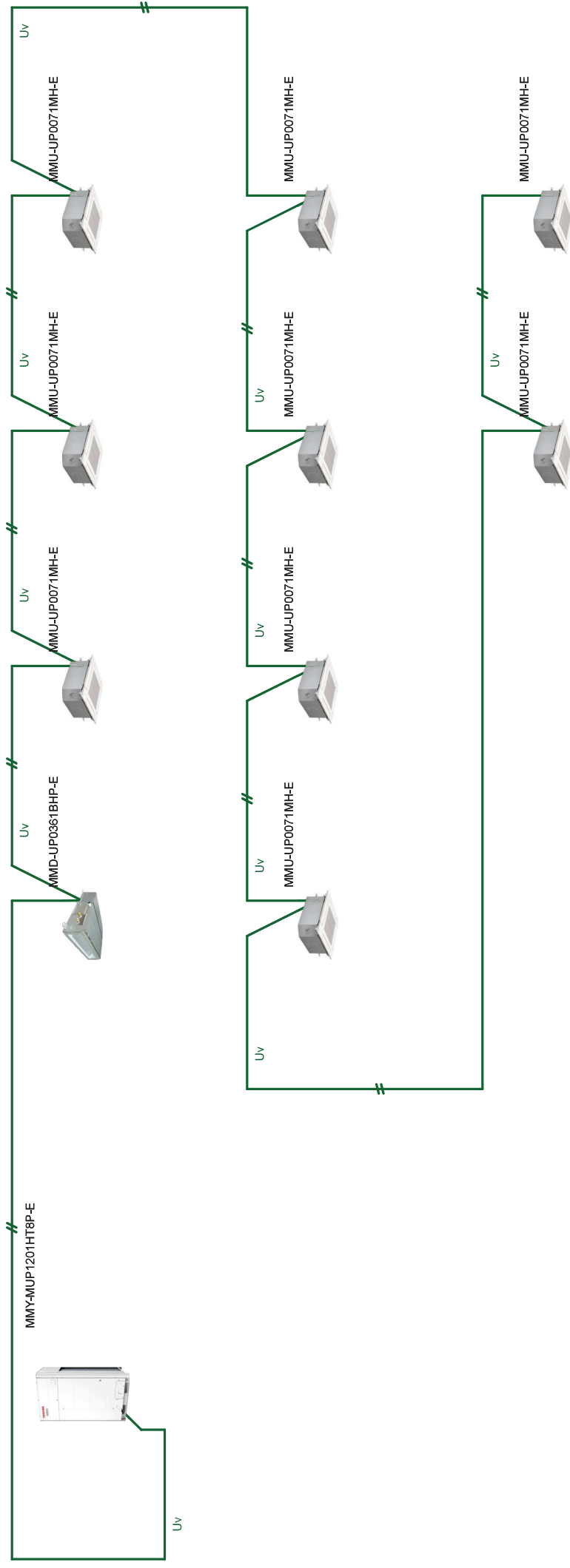
Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

SALUD MENTAL



## Control Wiring Diagram

# SALUD MENTAL



## RESTO

Outdoor Units

Model	Quantity	Description
MMY-MUP1401HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Indoor Units

Model	Quantity	Description
MMU-UP0071MH-E	7	0,8HP Compact 4-way Cassette
MMU-UP0181MH-E	2	2,0HP Compact 4-way Cassette
MMD-UP0181BHP-E	1	2,0HP Standard Concealed Duct
MMD-UP0361BHP-E	1	4,0HP Standard Concealed Duct

Y Joints

Model	Quantity	Description
RBM-BY55E	6	Y-Joint
RBM-BY105E	4	Y-Joint

Accessories

Model	Quantity	Description
RBC-UM21PG(W)-E	9	Ceiling Panel

Piping Length

Pipe Diameter	Total Length	Gas Side	Discharge Side	Liquid Side
1/4"	35,00 m	0,00 m	0,00 m	35,00 m
3/8"	52,00 m	21,00 m	0,00 m	31,00 m
1/2"	36,00 m	19,00 m	0,00 m	17,00 m
5/8"	26,00 m	26,00 m	0,00 m	0,00 m
7/8"	7,00 m	7,00 m	0,00 m	0,00 m
1-1/8"	10,00 m	10,00 m	0,00 m	0,00 m

Total Refrigerant Charge Amount

Refrigerant (R410A)	Amount	Description
Outdoor Unit	6,000 kg	Refrigerant amount charged in factory
Additional Refrigerant	9,865 kg	Amount needed for the pipes at the site
<b>TOTAL:</b>	<b>15,865 kg</b>	

Outdoor Design Temperature

Mode	Description	Temperature
Cooling	Dry Bulb temperature	35,0 °C
Heating	Wet Bulb temperature	6,0 °C

Electrical Information(OutdoorUnits)

Property	Value	Description
MOCP(A)	40	Maximum Overcurrent Protection
MCA(A)	31	Minimum Circuit Amps
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm²) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

Electrical Information(IndoorUnits)

Property	Value	Description
Total MCA(A)	7,92	
Protection Device Size(A)		Follow applicable local standard as needed
Wire(cable size)(mm²) or AWG(#)		Follow applicable local standard as needed

RESTO

Outdoor Unit

Model Name	Cooling (kW)		Heating (kW)		Diversity	
	Rated	Corrected	Rated	Corrected	System	Building
MMY-MUP1401HT8P-E	40,00	38,71	45,00	45,07	111,4%	0%

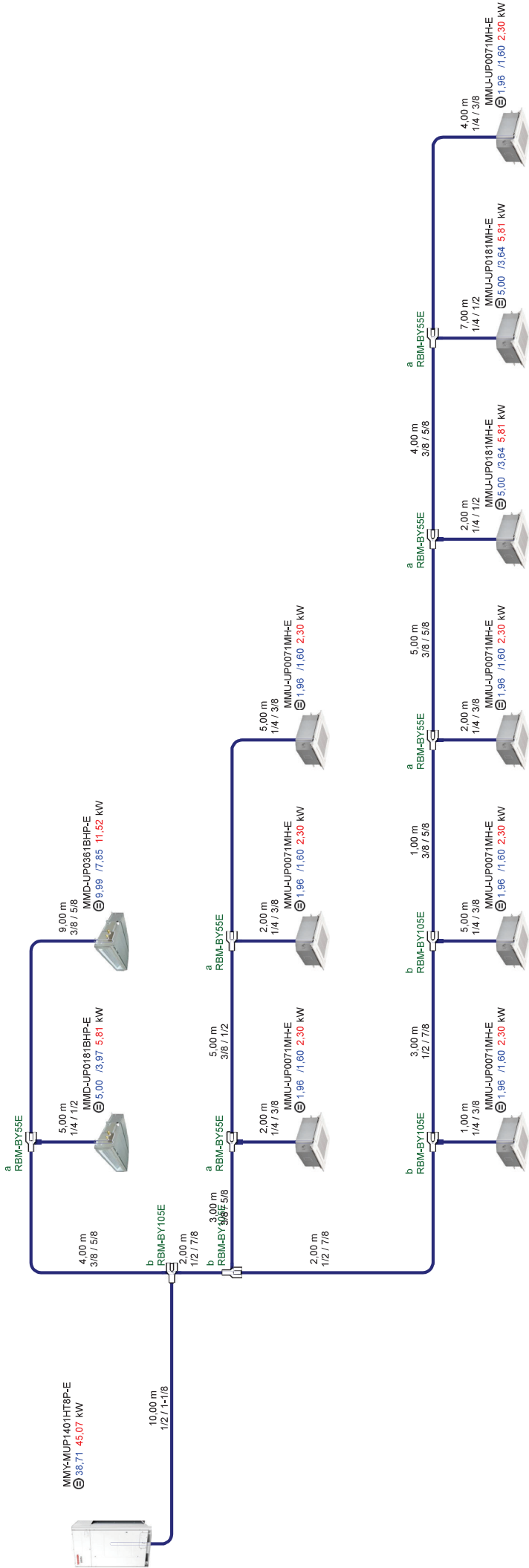
Outdoor Unit Combination

Header	Follower1	Follower2	Follower3	Follower4
MMY-MUP1401HT8P-E				

Indoor Units

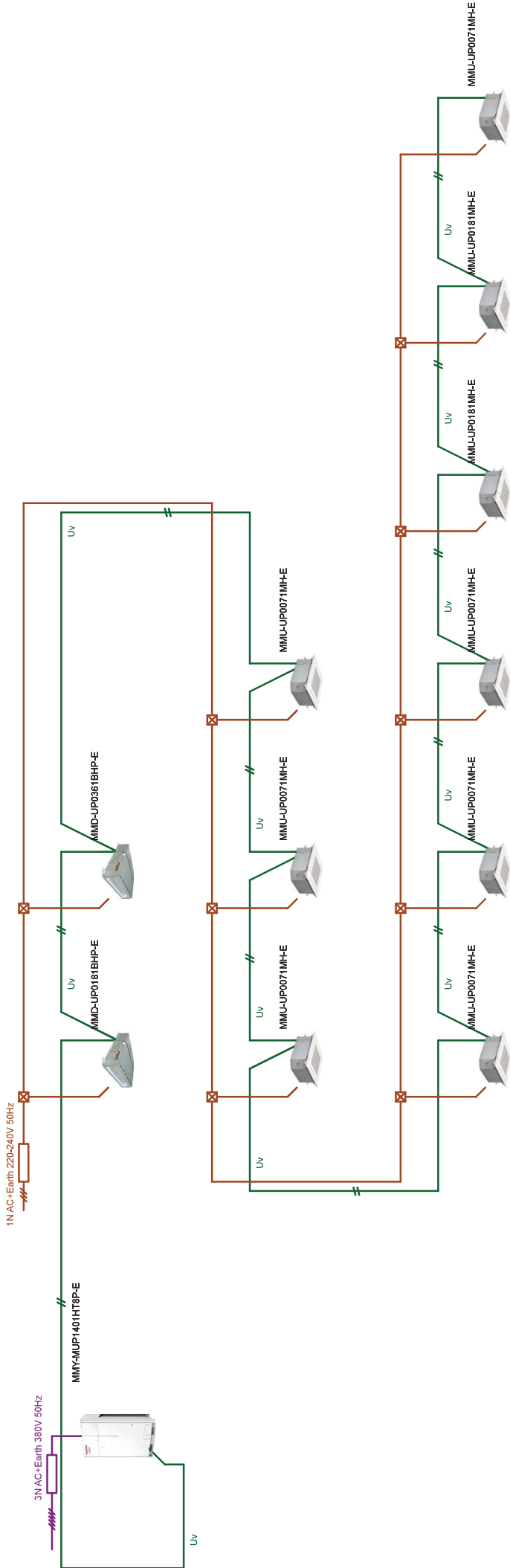
Model Name	UnitName &Room	Capacity Code	Fan Speed		Capacity (Total/Sensible) [kW]		
			Air flow (m³/h)	Mode	Rated	Corrected	Required
MMD-UP0181BHP-E		2	High 920	Cooling	5,60/4,48	5,00/3,97	0,00/0,00
				Heating	6,30	5,81	0,00
MMD-UP0361BHP-E		4	High 1920	Cooling	11,20/8,85	9,99/7,85	0,00/0,00
				Heating	12,50	11,52	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	5,00/3,64	0,00/0,00
				Heating	6,30	5,81	0,00
MMU-UP0181MH-E		2	High 840	Cooling	5,60/4,10	5,00/3,64	0,00/0,00
				Heating	6,30	5,81	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00
MMU-UP0071MH-E		0,8	High 552	Cooling	2,20/1,80	1,96/1,60	0,00/0,00
				Heating	2,50	2,30	0,00

RESTO





RESTO



Piping & Wiring Diagram

**Control Wiring Legend**  
Outdoor - Indoor Control Wiring\*  
Central Control Wiring\*  
Outdoor Units Control Wiring\*  
Remote Controller Wiring\*

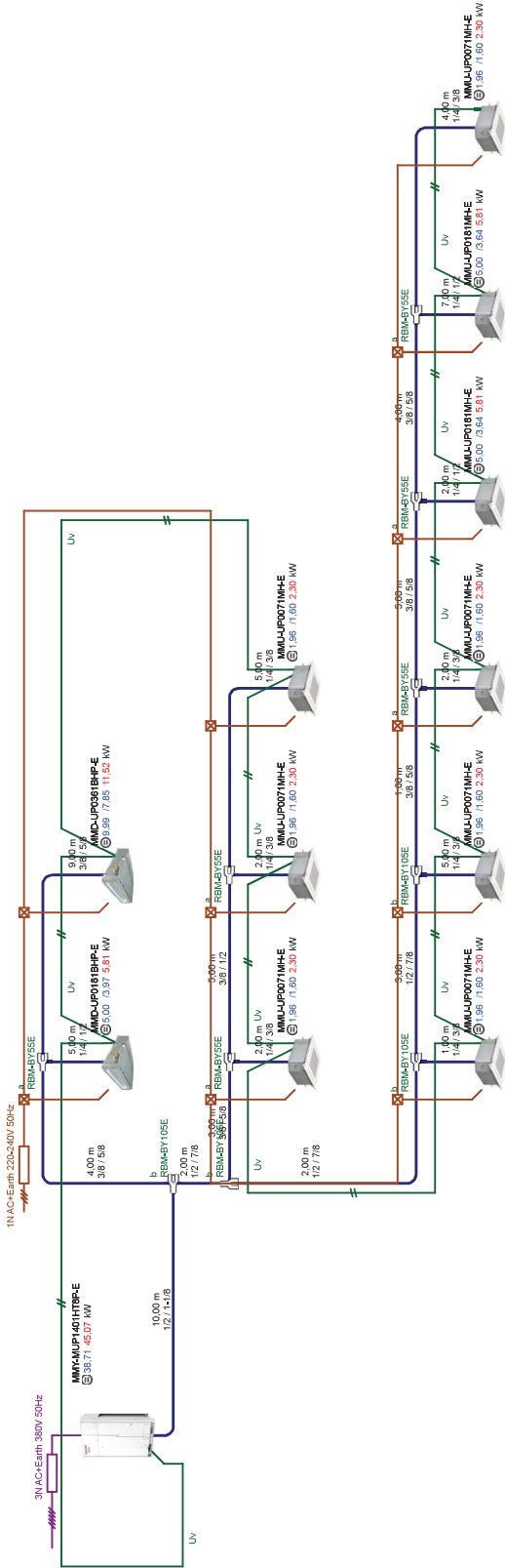
**Label**  
Uv  
Uh  
Uc  
A,B

**Wiring Size and Length**  
1,0mm² to 1,5mm² up to 1000m  
1,0-1,5mm² up to 1000m & 2,0mm² up to 2000m  
1,0mm² to 1,5mm² up to 1000m  
0,5mm² to 2,0mm² up to 500m (Wireless Remote Controller up to 400m). Group Control wiring is up to 200m

\* 2 core, no polarity, shielded

Note: Power Wiring should comply with Local, National and International Regulation.

RESTO



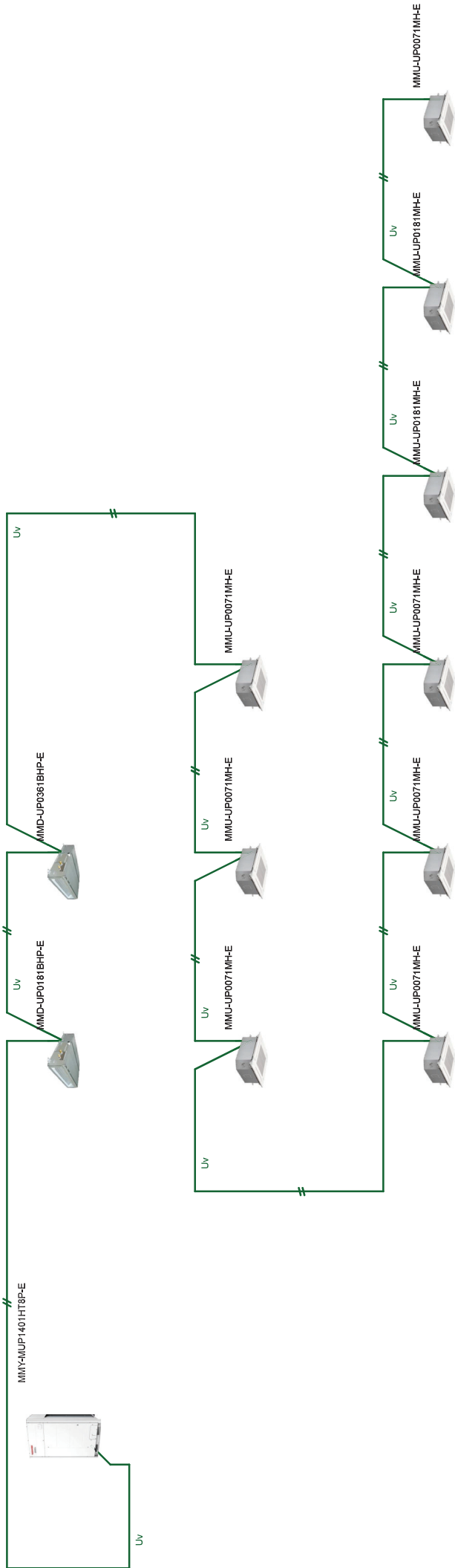
**Symbol Legend**  
Control  
Power  
Remote Control  
Signal  
Piping\*

\*Note: Pipe diameters in inch

**Branches Legend**  
RBM-BY55E  
RBM-BY105E

a (x6)  
b (x4)

RESTO



ACONDICIONADOR DE AIRE (TIPO MULTI)  
Manual del propietario



Unidad exterior

Nombre del modelo:

Para uso comercial

<Modelo con bomba de calor>

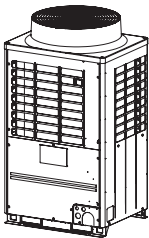
MMY-MAP0806HT8P-E  
MMY-MAP1006HT8P-E  
MMY-MAP1206HT8P-E  
MMY-MAP1406HT8P-E  
MMY-MAP1606HT8P-E  
MMY-MAP1806HT8P-E  
MMY-MAP2006HT8P-E  
MMY-MAP2206HT8P-E

<Modelo solo refrigeración>

MMY-MAP0806T8P-E  
MMY-MAP1006T8P-E  
MMY-MAP1206T8P-E  
MMY-MAP1406T8P-E  
MMY-MAP1606T8P-E  
MMY-MAP1806T8P-E  
MMY-MAP2006T8P-E  
MMY-MAP2206T8P-E

MMY-MAP0806HT8JP-E  
MMY-MAP1006HT8JP-E  
MMY-MAP1206HT8JP-E  
MMY-MAP1406HT8JP-E  
MMY-MAP1606HT8JP-E  
MMY-MAP1806HT8JP-E  
MMY-MAP2006HT8JP-E  
MMY-MAP2206HT8JP-E

MMY-MAP0806T8JP-E  
MMY-MAP1006T8JP-E  
MMY-MAP1206T8JP-E  
MMY-MAP1406T8JP-E  
MMY-MAP1606T8JP-E  
MMY-MAP1806T8JP-E  
MMY-MAP2006T8JP-E  
MMY-MAP2206T8JP-E



Translated instruction

Gracias por su compra del acondicionador de aire TOSHIBA.  
Por favor lea atentamente este manual del propietario antes de usar el acondicionador de aire.  
• Asegúrese de solicitar el "Manual del propietario" y el "Manual de instalación" al contratista (o distribuidor).  
Petición al contratista o distribuidor  
• Explique claramente el contenido del manual del propietario y entréguelo.

**ADOPCIÓN DEL NUEVO REFRIGERANTE**

Para evitar la destrucción de la capa de ozono, este acondicionador de aire adopta un nuevo refrigerante HFC (R410A) en lugar del refrigerante convencional R22.

Este aparato no debe ser usado por personas (adultos o niños) con su capacidad física, psíquica o sensorial reducida, ni por quienes no tengan los conocimientos y la experiencia necesarios, a menos que sean supervisados o instruidos acerca del uso del aparato por una persona responsable de su seguridad.

## Contenido

1	Precauciones de seguridad .....	3
2	Nombres de las piezas de las unidades exterior e interior .....	7
3	Nombre y funciones de los componentes del control remoto.....	9
4	Operación básica.....	11
5	Funcionamiento con temporizador.....	12
6	Instalación.....	13
7	Notas sobre el funcionamiento y rendimiento.....	13
8	Dirección de las rejillas.....	14
9	Sugerencias para ahorrar energía y obtener un rendimiento confortable.....	19
10	Mantenimiento .....	20
11	Resolución de problemas .....	21
12	Especificaciones.....	22

Lea atenta y completamente estas instrucciones que contienen información importante conforme a la Directiva de "Maquinaria" (Directiva 2006/42/EC), y asegúrese de entenderlas bien.







Denominación genérica: Aire acondicionado

Definición de instalador cualificado o técnico cualificado

El aparato de aire acondicionado deberá ser instalado, mantenido, reparado y desechado por un instalador cualificado o por una persona de servicio cualificada. Cuando se tenga que hacer cualquiera de estos trabajos, acuda a un instalador cualificado o a un técnico cualificado para que lo haga por usted. Un instalador cualificado o una persona de servicio cualificada es un agente con las cualificaciones y conocimientos descritos en la tabla de abajo.

Agente	Cualificaciones y conocimientos que debe tener el agente
• Instalador cualificado	<ul style="list-style-type: none"><li>El instalador cualificado es una persona que se dedica a la instalación, mantenimiento, traslado y retirada de los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation. Dicha persona habrá recibido formación relativa a la instalación, mantenimiento, traslado y retirada de aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruida en dichas operaciones por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>El instalador cualificado que esté autorizado para realizar los trabajos eléctricos propios de la instalación, traslado y retirada poseerá las cualificaciones relativas a dichos trabajos eléctricos, de conformidad con la legislación local vigente, y habrá recibido formación relativa a las tareas eléctricas a realizar en los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruido en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>El instalador cualificado que esté autorizado para realizar los trabajos de canalización y manejo del refrigerante propios de la instalación, traslado y retirada poseerá las cualificaciones relativas a dichos trabajos de canalización y manejo del refrigerante, de conformidad con la legislación local vigente, y habrá recibido formación relativa a las tareas de canalización y uso del refrigerante a realizar en los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruido en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>El instalador cualificado que esté autorizado para trabajar en alturas habrá recibido formación relativa a la realización de trabajos en altura con los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruido en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichos trabajos.</li></ul>
• Técnico cualificado	<ul style="list-style-type: none"><li>La persona de mantenimiento cualificado es una persona que se dedica a la instalación, reparación, mantenimiento, traslado y retirada de los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation. Dicha persona habrá recibido formación relativa a la instalación, reparación, mantenimiento, traslado y retirada de aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruida en dichas operaciones por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>La persona de mantenimiento cualificada que esté autorizada para realizar los trabajos eléctricos propios de la instalación, reparación, traslado y retirada poseerá las cualificaciones relativas a dichos trabajos eléctricos, de conformidad con la legislación local vigente, y habrá recibido formación relativa a las tareas eléctricas a realizar en los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruida en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>La persona de mantenimiento cualificada que esté autorizada para realizar los trabajos de canalización y manejo del refrigerante propios de la instalación, reparación, traslado y retirada poseerá las cualificaciones relativas a dichos trabajos de canalización y manejo del refrigerante, de conformidad con la legislación local vigente, y habrá recibido formación relativa a las tareas de canalización y uso del refrigerante a realizar en los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruida en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichas operaciones.</li><li>La persona de mantenimiento cualificada que esté autorizada para trabajar en alturas habrá recibido formación relativa a la realización de trabajos en altura con los aparatos de aire acondicionado fabricados por Toshiba Carrier Corporation, o, de otro modo, habrá sido instruida en dichas tareas por otra u otras personas que hayan recibido formación en la materia y que por tanto posean amplios conocimientos relativos a dichos trabajos.</li></ul>

■ Advertencias en cuanto a la unidad de aire acondicionado

Indicación de advertencia		Descripción
	<b>WARNING</b> <b>ELECTRICAL SHOCK HAZARD</b> Disconnect all remote electric power supplies before servicing.	<b>ADVERTENCIA</b> <b>PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA</b> Desconecte todos los suministros eléctricos remotos antes de hacer reparaciones.
	<b>WARNING</b> Moving parts. Do not operate unit with grille removed. Stop the unit before the servicing.	<b>ADVERTENCIA</b> Piezas móviles. No utilice la unidad con la rejilla retirada. Pare la unidad antes de hacer reparaciones.
	<b>CAUTION</b> High temperature parts. You might get burned when removing this panel.	<b>PRECAUCIÓN</b> Piezas de alta temperatura. Al retirar este panel podría quemarse.
	<b>CAUTION</b> Do not touch the aluminum fins of the unit. Doing so may result in injury.	<b>PRECAUCIÓN</b> No toque las lamas de aluminio de la unidad. De hacerlo, podría sufrir lesiones personales.
	<b>CAUTION</b> <b>BURST HAZARD</b> Open the service valves before the operation, otherwise there might be the burst.	<b>PRECAUCIÓN</b> <b>PELIGRO DE ROTURA</b> Abra las válvulas de servicio antes de la operación, de lo contrario podrían producirse roturas.
	<b>CAUTION</b> <b>Do not climb onto the fan guard.</b> Doing so may result in injury.	<b>PRECAUCIÓN</b> <b>No se trepe a la protección del ventilador.</b> De hacerlo, podría sufrir lesiones personales.

# 1 Precauciones de seguridad

El fabricante no se hará responsable de ningún daño producido por no seguir las descripciones de este manual.

## ADVERTENCIA

### Generalidades

- Lea atentamente este Manual del propietario antes de poner en marcha el aparato de aire acondicionado. Debe recordar muchos datos importantes relacionados con el funcionamiento general la unidad.
- Solicite que el distribuidor o un profesional realice la instalación. Sólo un instalador calificado(\*1) puede realizar la instalación del acondicionador de aire. Si lo instala una persona no calificada puede provocar problemas como incendios, descargas eléctricas, lesiones, fugas de agua, ruidos y vibraciones.
- No utilice ningún refrigerante distinto del especificado como complemento o sustituto. Si lo hace, se podría generar una presión extremadamente alta en el ciclo de refrigeración, lo que podría causar un fallo en el producto, la explosión de este o daños físicos.
- Lugares donde el ruido de funcionamiento de la unidad exterior puede provocar inconvenientes. (Especialmente en la divisoria con un vecino, instale el acondicionador de aire teniendo en cuenta el ruido.)

### Transporte y almacenamiento

- Durante el transporte del acondicionador de aire, utilice zapatos con punteras, guantes y vestimenta de protección.
- Cuando transporte el aparato de aire acondicionado, no lo tome por las bandas de alrededor del cartón de embalaje. Podría lesionarse en caso de rotura de las bandas.
- Cuando apile las cajas de cartón para el almacenamiento o transporte, tenga en cuenta las indicaciones de precaución que aparecen impresas en dichos embalajes. De no seguirse dichas precauciones, la pila de cajas podría caerse.
- Deberá asegurar que el aparato de aire acondicionado sea transportado de forma estable. Si alguna pieza del producto estuviera rota comuníquese con el distribuidor.

### Instalación

- Sólo un instalador calificado(\*1) o una persona de servicio cualificada(\*1) tiene permitido realizar el trabajo eléctrico del aparato de aire acondicionado. Este trabajo no deberá hacerlo, bajo ninguna circunstancia, una persona que no esté cualificada, ya que si el trabajo se hace mal, existe el peligro de que se produzcan descargas eléctricas y/o fugas eléctricas.
- Una vez finalizados los trabajos de instalación, pídale al instalador que le explique las posiciones del disyuntor. En el caso de que se haya producido un error con el aparato de aire acondicionado, desconecte el disyuntor y póngase en contacto con el personal de mantenimiento.
- Si instala la unidad en una habitación pequeña, tome las medidas necesarias para impedir que el refrigerante sobrepase la concentración límite aunque tenga fugas. Consulte al distribuidor donde adquirió el aparato de aire acondicionado cuando ponga en práctica las medidas. La acumulación de refrigerante altamente concentrado puede provocar un accidente por falta de oxígeno.
- No instale el aparato de aire acondicionado en un lugar donde pueda estar expuesto a un gas combustible. Si hay fugas de gas combustible y éste se concentra alrededor de la unidad, podría producirse un incendio.
- Asegúrese de utilizar las piezas compradas por separado especificadas por la empresa. El uso de productos no especificados puede provocar incendios, descargas eléctricas, fugas de agua, etc. Un profesional debe realizar la instalación.
- Confirme que se realice la conexión a tierra correctamente.

### Funcionamiento

- Antes de abrir la rejilla de admisión de la unidad interior o el panel de servicio de la unidad exterior, ponga el disyuntor en la posición OFF. Si no se desconecta el disyuntor, se puede producir una descarga eléctrica por contacto con las piezas interiores. Sólo un instalador calificado(\*1) o una persona de servicio cualificada(\*1) tiene permitido retirar la rejilla de admisión de la unidad interior o el panel de servicio de la unidad exterior y hacer el trabajo necesario.
- Dentro del aparato de aire acondicionado hay zonas de alto voltaje y piezas giratorias. Debido al peligro de descargas eléctricas o de que sus dedos u otros objetos físicos queden atrapados en las piezas giratorias, no retire la rejilla de toma de aire de la unidad interior o del panel de mantenimiento de la unidad exterior. Cuando se requieran trabajos que conlleven la retirada de estas piezas, póngase en contacto con un instalador calificado o un técnico cualificado.

- 
- No mueva ni repare ninguna unidad usted mismo. Dado que en el interior de la unidad hay alta tensión, podría recibir una descarga eléctrica al retirar la cubierta y la unidad principal.
  - El uso de una plataforma de más de 50 cm de altura para limpiar el filtro de la unidad interior o para realizar otros trabajos similares constituye un trabajo en alturas. Para evitar el peligro de caída de la plataforma y posibles lesiones físicas mientras se trabaja en alturas, este tipo de trabajo no debe ser realizado por personas no cualificadas. Cuando sea necesario realizar este tipo de trabajo, no lo realice usted mismo; en su lugar, acuda a un técnico cualificado para que lo haga por usted.
  - No toque la aleta de aluminio de la unidad exterior. Si lo hace, podría lesionarse. Si fuese necesario tocar la aleta, no la toque usted mismo; en su lugar, póngase en contacto con un instalador cualificado o una persona de mantenimiento cualificada.
  - No se suba encima ni coloque objetos encima de la unidad exterior. Usted o los objetos pueden caerse de la unidad exterior y provocar lesiones.
  - No ponga ningún aparato de combustión en un lugar expuesto directamente al aire procedente del aparato de aire acondicionado, de lo contrario, la combustión no sería perfecta.
  - Si el aparato de aire acondicionado se encuentra situado junto con un aparato de combustión, preste especial atención a la ventilación y deje que entre aire fresco en la habitación. Una mala ventilación puede ocasionar la falta de oxígeno.
  - Si el aparato de aire acondicionado se utiliza en una habitación cerrada, asegúrese de que hay ventilación suficiente. Una mala ventilación puede ocasionar la falta de oxígeno.
  - No se exponga directamente a una corriente de aire frío durante un lapso prolongado y evite el frío excesivo. Si lo hiciera podría deteriorar su estado físico y enfermarse.
  - Nunca inserte los dedos ni una varilla en la toma o en la descarga de aire. De lo contrario podría lesionarse ya que el ventilador gira a alta velocidad dentro de la unidad.
  - Consulte al proveedor del acondicionador de aire si la refrigeración y la calefacción no funcionan correctamente ya que la causa podría ser una fuga de refrigerante. Confirme los detalles de la reparación con personal de servicio calificado(\*1) cuando la reparación incluya una carga de refrigerante adicional.
  - Asegúrese de apagar el acondicionador de aire y desactivar el disyuntor antes de realizar la limpieza. De lo contrario podría lesionarse ya que el ventilador gira a alta velocidad dentro de la unidad.

---

## Reparación

- Cuando note algún error en el aparato de aire acondicionado (por ejemplo, cuando aparezca una visualización de error, haya olor a quemado, se oigan ruidos anormales, el aparato de aire acondicionado no refrigere ni caliente o haya fugas de agua), no lo toque, ponga antes el disyuntor en la posición OFF y póngase en contacto con personal de servicio cualificado. Tome medidas (colocando un aviso de "Fuera de servicio" cerca del disyuntor, por ejemplo) para asegurar que la alimentación no se conecte antes de que llegue el técnico cualificado. Continuar usando el aparato de aire acondicionado teniendo éstos errores puede causar un empeoramiento de los problemas mecánicos o causar descargas eléctricas, etc.
- Si nota que se ha dañado la rejilla del ventilador, no se acerque a la unidad exterior y ponga el disyuntor en la posición OFF, y luego póngase en contacto con una persona de servicio cualificada para que le haga las reparaciones. No ponga el disyuntor en la posición ON hasta después de terminar las reparaciones.
- Si detecta que hay algún peligro en la unidad interior que falla, no se dirija a la unidad interior; desconecte el disyuntor, y póngase en contacto con un instalador cualificado o una persona de mantenimiento cualificada para que repare la unidad. No conecte el disyuntor hasta que se haya reparado la unidad.
- Si detecta que hay algún peligro en la unidad exterior que ha caído, no se dirija a la unidad exterior; en su lugar, desconecte el disyuntor, y póngase en contacto con un instalador cualificado o una persona de mantenimiento cualificada para que realice las mejoras o reparaciones oportunas. No conecte el disyuntor hasta que se hayan realizado las mejoras o reparaciones.
- No personalice la unidad. Podría provocar incendios, descargas eléctricas, etc.

## Traslado

- Si se va a trasladar el aparato de aire acondicionado, no lo traslade usted mismo; en su lugar, póngase en contacto con un instalador cualificado o una persona de mantenimiento cualificada. Si el aparato de aire acondicionado no se traslada correctamente, se pueden producir descargas eléctricas y/o un incendio.
-



## PRECAUCIÓN

### **Para desconectar el dispositivo de la fuente de alimentación principal.**

- Este aparato debe estar conectado a la fuente de alimentación mediante un conmutador con una separación entre los contactos de al menos 3 mm.

### **Debe utilizarse un fusible de instalación (se pueden utilizar fusibles de cualquier tipo) para la línea de suministro de energía eléctrica de este aparato de aire acondicionado.**

#### **Instalación**

- Disponga correctamente la manguera de desagüe para un drenaje perfecto. Un drenaje incorrecto puede provocar un encharcamiento de agua en el interior de la vivienda, así como daños en el mobiliario.
- Asegúrese de conectar el aparato de aire acondicionado a una toma de corriente exclusiva con el voltaje especificado; de lo contrario, la unidad podría estropearse o provocar un incendio.
- Confirme que la unidad exterior esté fija en su base. De lo contrario la unidad podría caerse o provocar otro tipo de accidente.

#### **Funcionamiento**










- No utilice el aparato de aire acondicionado con finalidades especiales como preservar alimentos, instrumentos de precisión, objetos de arte, reproducción de animales, en vehículos, embarcaciones, etc.
- No toque ningún interruptor con las manos mojadas; de lo contrario, podría recibir una descarga eléctrica.
- Si el aparato de aire acondicionado no va a utilizarse durante un período de tiempo prolongado, desconecte el interruptor principal (o disyuntor) por seguridad.
- Para obtener un rendimiento óptimo del aparato de aire acondicionado, utilícelo dentro del rango de la temperatura de funcionamiento especificada en las instrucciones. De lo contrario, podría producirse un funcionamiento erróneo o fugas de agua de la unidad.
- Evite que caiga líquido en el interior del control remoto. No derrame zumo, agua ni otro tipo de líquido sobre él.
- No lave el acondicionador de aire. De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.


- Revise si la base de instalación y el resto del equipo presentan deterioro después de un lapso prolongado de funcionamiento. Si no toma las medidas necesarias, la unidad podría caerse y provocar lesiones.
- No deje pulverizadores inflamables ni otro tipo de material inflamable cerca del acondicionador de aire ni pulverice aerosoles inflamables directamente sobre él. Podría incendiarse.
- Asegúrese de apagar el acondicionador de aire y desactivar el disyuntor antes de realizar la limpieza. De lo contrario podría lesionarse ya que el ventilador gira a alta velocidad dentro de la unidad.
- No coloque un recipiente con agua, como un florero, sobre la unidad. Podría ingresar agua en la unidad y deteriorar el aislamiento eléctrico provocando descargas eléctricas.
- Solicite al distribuidor que realice la limpieza del acondicionador de aire. Si limpia el acondicionador de aire de manera incorrecta podría dañar las piezas plásticas, el aislamiento de las piezas eléctricas, etc. y provocar un funcionamiento erróneo. En el peor de los casos, podría provocar fugas de agua, descargas eléctricas, emisión de humo e incendios.
- No lave los aparatos de aire acondicionado con lavadoras a presión. Las fugas de electricidad pueden causar descargas eléctricas o incendios.

(\*1) Consulte la "Definición de instalador cualificado o técnico cualificado".

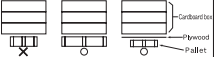
■ Información sobre el transporte, el manejo y el almacenamiento de los embalajes de cartón

Ejemplos de indicaciones impresas en los embalajes de cartón

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Mantener seco		No dejar caer		No colocar tumbado
	Frágil		Altura de apilamiento (En este caso se pueden apilar 12 embalajes de cartón)		No caminar sobre este embalaje de cartón
	Este lado hacia arriba		No pisar		Manejar con cuidado



**Caution**  
Injury possibility.  
Don't handle with packing band,  
or may get injured in case of broken band.

**Stacking notice.**  
In case that cardboard boxes protrude out of pallet when stacking,  
lay a 10mm thick plywood over the pallet.  


**PRECAUCIÓN**  
Posibilidad de lesiones físicas.  
No lo maneje sujetándolo por las cintas de embalaje o podría sufrir lesiones físicas en caso de rotura de una cinta.

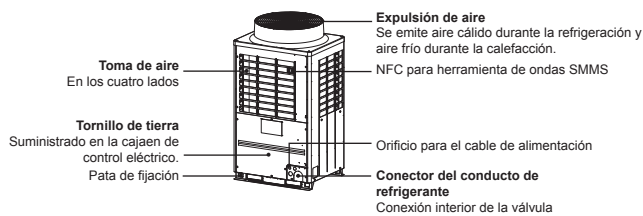
**Aviso sobre apilamiento.**  
En caso de que los embalajes sobresalgan del palé al apilarlos, coloque una placa de contrachapado de 10 mm de grosor sobre el pallet.

■ Unidades interiores que pueden conectarse

Tipo de modelo	Nombre del modelo
Casete de 4 vías	MMU-AP****H*
Casete de 4 vías compacto	MMU-AP****MH*
Casete de 2 vías	MMU-AP****WH
Casete de 1 vías	MMU-AP****YH*
	MMU-AP****SH*
Conducto oculto, tipo estándar	MMD-AP****H*
Conducto oculto, presión estática alta	MMD-AP****H*
Conducto delgado	MMD-AP****SPH*
Techo	MMC-AP****H*
Tipo gabinete sobre el piso	MML-AP****H*
Tipo oculto sobre el piso	MML-AP****BH*
Sobre el piso	MMF-AP****H*
Compacto, pared alta	MMK-AP****MH* * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.
Pared alta	MMK-AP****H* * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.
Toma de aire fresco	MMD-AP****HFE* * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.
Intercambiador de calor aire a aire con serpentín DX	MMD-VNK****HEXE* MMD-VN****HEXE* * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.
Tipo consola	MML-AP****NH* * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.
MÓDULO DE AGUA CALIENTE	MMW-AP****LQ-E * Si desea información acerca de estos modelos lea el manual del propietario suministrado con las unidades interiores.

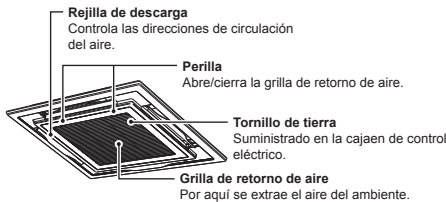
## 2 Nombres de las piezas de las unidades exterior e interior

### ■ Unidad exterior

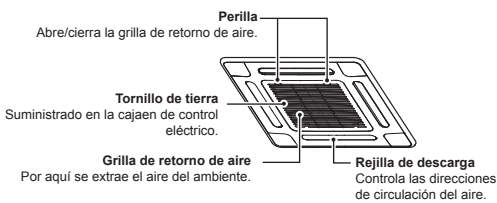


### ■ Unidad interior

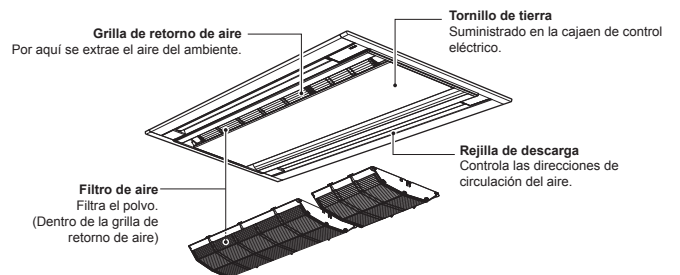
#### ◆ Tipo casete de 4 vías



#### ◆ Tipo casete de 4 vías compacto

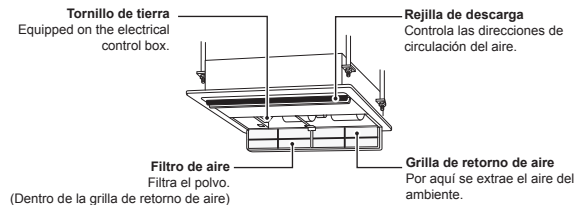


#### ◆ Tipo casete de 2 vías

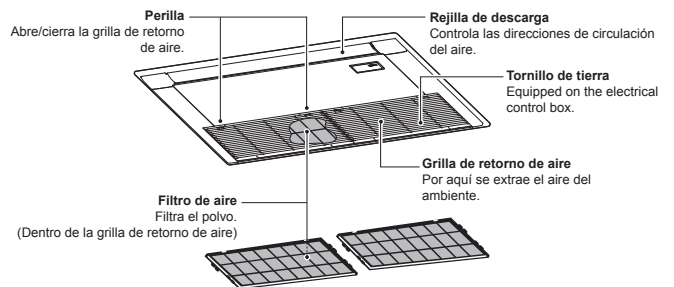


#### ◆ Tipo casete de 1 vías

De MMU-AP007\*YH\* a AP012\*YH\*

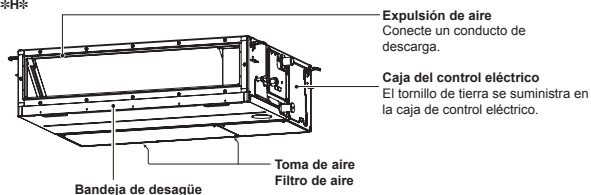


De MMU-AP015\*SH\* a AP024\*SH\*



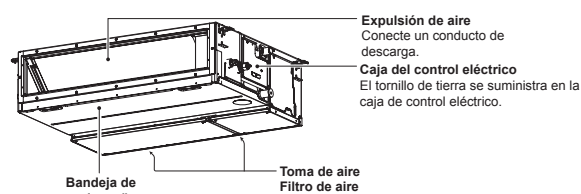
### ◆ Tipo conducto oculto estándar

MMD-AP\*\*\*H\*

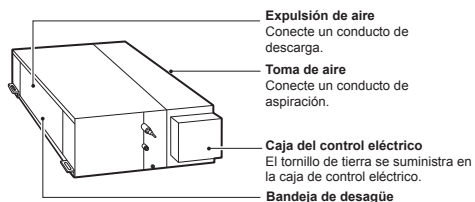


### ◆ Modelo con conductos ocultos y presión estática alta

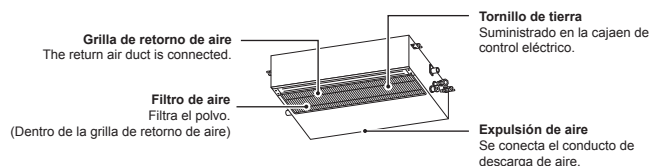
De MMD-AP018\*H\* a AP048\*H\*



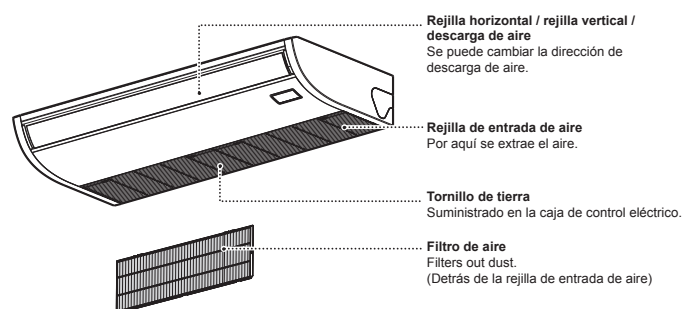
De MMD-AP072\*H\* a AP096\*H\*



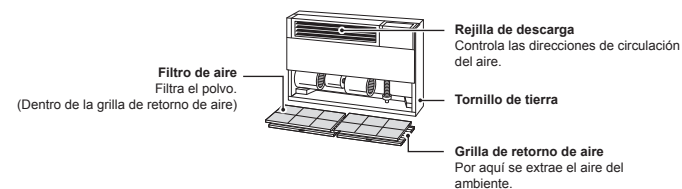
### ◆ Tipo conducto delgado



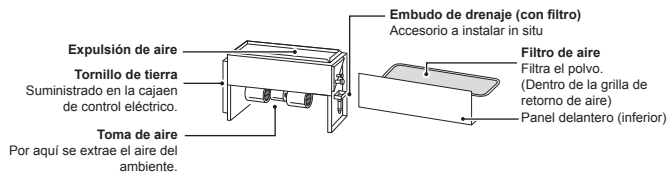
### ◆ Tipo techo



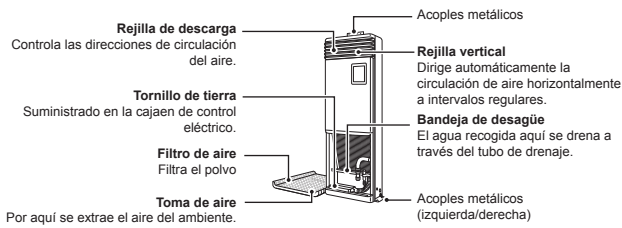
### ◆ Tipo gabinete sobre el piso



#### ◆ Tipo oculto sobre el piso



#### ◆ Tipo sobre el piso



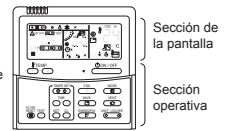
## 3 Nombre y funciones de los componentes del control remoto

Este control remoto puede controlar hasta 8 unidades interiores.

### ■ Sección de la pantalla

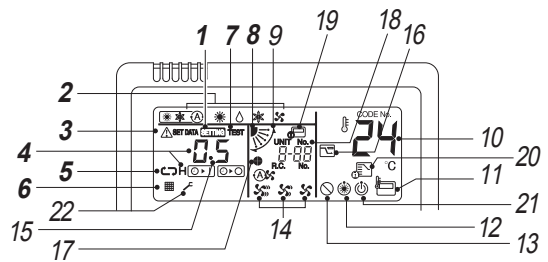
Todos los indicadores se muestran en el siguiente ejemplo de pantalla. En la práctica, solo se mostrarán las opciones seleccionadas.

- **SETTING** parpadea en la pantalla del control remoto la primera vez que se activa el interruptor de alimentación.
- La configuración inicial se desplaza mientras **SETTING** parpadea. Comience a utilizar el control remoto después de que desaparezca **SETTING**.

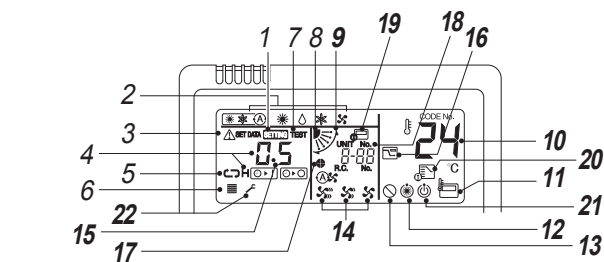


#### NOTA

El LCD puede tener una apariencia borrosa temporalmente debido a la electricidad estática.



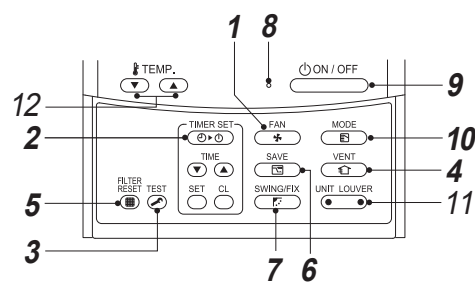
- 1 Indicador SETTING**  
Se visualiza durante la configuración del temporizador y otras funciones.
- 2 Indicador de modo de funcionamiento**  
Indica el modo de funcionamiento seleccionado.
- 3 Indicador de error**  
Aparece cuando el dispositivo de protección está activado o cuando hay errores.
- 4 Pantalla de tiempo**  
Indica el tiempo en relación con el temporizador. (Indica un código de error cuando ocurre alguno.)
- 5 Indicador del modo del temporizador**  
Muestra el modo del temporizador.
- 6 Indicador del filtro**  
Recordatorio para limpiar el filtro de aire.
- 7 Indicador de funcionamiento de TEST**  
Aparece al ejecutar una prueba de funcionamiento.
- 8 Pantalla de posición de las rejillas**  
Indica la posición de las rejillas.  
\* Solo para los tipos casete de 4 vías, casete de 1 vía, casete de 2 vías y tipo techo



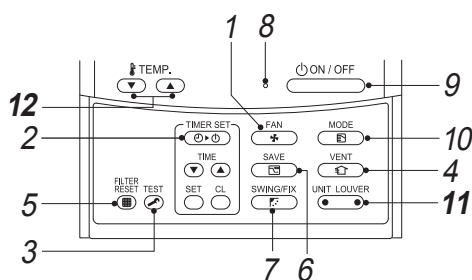
- 9 Indicador de oscilación**  
Se visualiza durante el movimiento hacia arriba o abajo de las rejillas.
- 10 Indicador de temperatura ajustada**  
Muestra la temperatura de consigna seleccionada.
- 11 Indicador del sensor del control remoto**  
Se visualiza cuando se utiliza el sensor del control remoto.
- 12 Indicador de precalentamiento**  
Aparece cuando se ha activado el modo de calefacción o se ha iniciado el ciclo de descongelación. Mientras se visualiza la indicación el ventilador interior se detiene o funciona en el modo ventilador.
- 13 Indicador de función no disponible**  
Aparece cuando la función solicitada no está disponible en ese modelo.
- 14 Indicador de velocidad del ventilador**  
Indica la velocidad seleccionada del ventilador:  
(Auto)   
(High)   
(Medium)   
(Low)
- 15 Pantalla del número de rejilla**  
(ejemplo: 01, 02, 03, 04)  
(solo para el tipo de casete de 4 vías)
- 16 Indicador de modo de ahorro de energía**  
Se visualiza en el modo de ahorro de energía.
- 17 Indicador de bloqueo de las rejillas**  
Se visualiza cuando un rejilla está bloqueada.  
(solo para el tipo de casete de 4 vías)
- 18 Pantalla de UNIT No.**  
Muestra el número de la unidad interior seleccionada. También muestra el código de error de las unidades interior y exterior.
- 19 Indicador de control central**  
Se visualiza cuando el acondicionador de aire se controla centralmente y se utilizan dispositivos de control central, como el control remoto central. Si el control central prohíbe el uso del control remoto, parpadea cuando se presionan los botones ON/OFF, MODE o TEMP. del control remoto y estos no funcionan. (Los ajustes que pueden configurarse desde el control remoto difieren dependiendo del modo del control central. Para obtener más información, consulte el manual del propietario del control remoto central).
- 20 Indicador de control del modo de funcionamiento**  
Se visualiza si presiona el botón MODE cuando el modo de funcionamiento fue fijado en refrigeración o calefacción por el administrador del acondicionador de aire.
- 21 Pantalla de listo para funcionar**  
Esta pantalla aparece en algunos modelos.
- 22 Pantalla de servicio**  
Aparece cuando el dispositivo de protección está en funcionamiento, o cuando hay errores.

## ■Sección operativa

Una vez configurados los ajustes, solo es necesario presionar el botón .



- 1 Botón (botón de selección de velocidad del ventilador)**  
Selecciona la velocidad deseada del ventilador.  
\* No está disponible en el tipo conducto oculto, presión estática alta y en el tipo de toma de aire fresco. Se visualiza solamente "High".
- 2 Botón (botón de ajuste del temporizador)**  
Utilícelo para programar el temporizador.
- 3 Botón (botón de prueba)**  
Utilícelo sólo para tareas de mantenimiento. (No pulse este botón durante el funcionamiento normal del aparato de aire acondicionado).
- 4 Botón (botón de encendido/apagado)**  
Se utiliza cuando se conecta un ventilador (disponible en el mercado). Presione el botón para encender o apagar el ventilador. Cuando enciende o apaga el acondicionador de aire también enciende o apaga el ventilador.  
\* Si cuando presiona el botón aparece en la pantalla del control remoto, no existe un ventilador conectado.
- 5 Botón (botón de reposición de filtro)**  
Restablece la indicación "FILTER" después de la limpieza.
- 6 Botón (operación de ahorro de energía)**  
Utilícelo para iniciar el modo de ahorro de energía.
- 7 Botón (botón de selección de oscilación)**  
Se utiliza para seleccionar la oscilación automática o una posición de rejillas fija.  
\* No está disponible para los tipos de conducto oculto, delgado, oculto en el piso o de gabinete sobre el piso para toma de aire fresco.
- 8 Piloto de funcionamiento**  
Se enciende durante el funcionamiento. Parpadea cuando el dispositivo de protección está activado o cuando hay errores.
- 9 Botón (botón de encendido/apagado)**  
Si lo pulsa la unidad se enciende, si lo pulsa nuevamente esta se apaga.
- 10 Botón (botón de selección del modo de funcionamiento)**  
Selecciona el modo operativo deseado.



**11** **UNIT LOUVER** (botón de selección de unidad/rejillas)  
Selecciona un número de unidad (a la izquierda) y un número de lama (a la derecha).

#### Botón UNIT:

Si un control remoto controla dos o más unidades interiores, utilice este botón para seleccionar la unidad en la cual desea ajustar la dirección de circulación del aire.

**Botón LOUVER:** (Solo para el tipo de casete de 4 vías)

Selecciona la rejilla a controlar cuando se ajusta el bloqueo de rejilla o la dirección de circulación separadamente para cada rejilla.

**12** **Botón TEMP.**

Ajusta la temperatura de consigna. Seleccione el punto de consigna que desee pulsando **TEMP.** (▼) o (▲).

#### OPCIÓN:

##### Sensor del control remoto

Normalmente el sensor de temperatura de la unidad interior siente la temperatura. La temperatura de retorno de aire alrededor del mando a distancia también se puede sentir.

Si desea información, póngase en contacto con el distribuidor.

\* No utilice la función cuando el acondicionador de aire se controla en grupo.

## 4 Operación básica

- Al utilizar el aparato de aire acondicionado por primera vez, o al cambiar un ajuste, siga estos pasos. A partir de la siguiente vez, cuando pulsa el botón **ON/OFF**, el acondicionador de aire comienza a funcionar con los ajustes elegidos.

### ■ Preparación

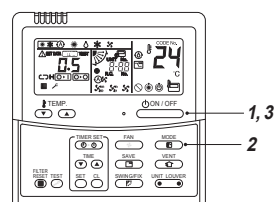
#### Encienda el interruptor de alimentación.

- Cuando se enciende, aparece la línea de separación y **BATTING** parpadea en la pantalla del control remoto.
- Después de encendido, el control remoto no funcionará durante aproximadamente 1 minuto. Esto no constituye una avería.

#### REQUISITOS

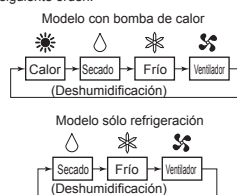
- Durante el uso, mantenga el interruptor de alimentación encendido.
- Cuando vuelva a utilizar el acondicionador de aire después de un lapso prolongado de no utilizarlo, encienda el interruptor de alimentación por lo menos 12 horas antes de iniciar el funcionamiento.

### ■ Operaciones



**1** Pulse el botón **ON/OFF**.  
La luz de funcionamiento se enciende.

**2** Pulse el botón **"MODE"** para seleccionar un modo de funcionamiento. Cada vez que pulsa el botón, el modo de funcionamiento y su icono cambian en el siguiente orden:

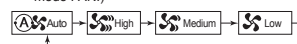


\* "Secado" no está disponible en el tipo conducto oculto, presión estática alta.

**3** Pulse el botón **ON/OFF** para detener el funcionamiento.  
La luz de funcionamiento se apaga.

### ■ Cómo cambiar la velocidad del ventilador

**1** Pulse el botón **"FAN"** para seleccionar la velocidad del ventilador. Cada vez que pulsa el botón, la velocidad del ventilador y su indicación cambian en el siguiente orden:  
(Auto → High → Medium → Low)



- Durante la calefacción, si la habitación no se calefacciona mediante **Low**, seleccione **High** o **Medium**.
- El sensor de temperatura mide la temperatura del aire de retorno en la unidad interior, que puede diferir ligeramente de la temperatura ambiente real dependiendo de las condiciones de instalación. La temperatura de consigna es el objetivo de temperatura ambiente.
- La función de selección de velocidad del ventilador no está disponible en el tipo conducto oculto, presión estática alta. La velocidad del ventilador es fija y el indicador muestra solo **High**.

■Cambio de la temperatura de consigna

- 1 Pulse los botones "TEMP. ( ) ( )".  
Pulse ( ) para aumentar la temperatura y ( ) para reducirla. (La temperatura de consigna no puede cambiarse en el modo ventilador.)

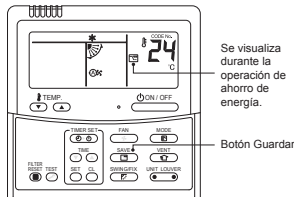
NOTA

**Durante la refrigeración**  
La unidad comienza a funcionar en aproximadamente un minuto.

**Durante la calefacción [solo para el modelo con bomba de calor]**

- Después de detenida la calefacción, el acondicionador de aire puede continuar funcionando en el modo ventilador durante aproximadamente 30 segundos.
- El aire calefaccionado comienza a circular después de entre 3 y 5 minutos de precalentamiento con el ventilador de la unidad interior apagado. (Se visualiza el indicador de precalentamiento ( ) en el control remoto.)
- La velocidad del ventilador baja en extremo cuando la temperatura ambiente alcanza la temperatura de consigna. No obstante, en el tipo conducto oculto, presión estática alta, la velocidad del ventilador no cambia una vez que se alcanza la temperatura de consigna.

■Operación de ahorro de energía



- 1 Pulse el botón (ECONOMY) durante el funcionamiento.
- Se activa la operación de ahorro de energía.
  - (ECONOMY) aparece.
- 2 Pulse el botón (ECONOMY) para desactivar la operación de ahorro de energía.
- (ECONOMY) desaparece.

NOTA

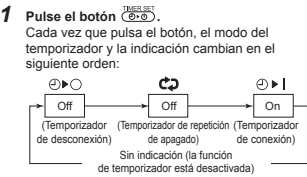
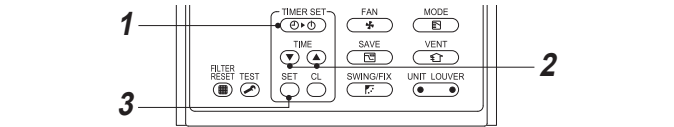
- La capacidad del aire acondicionado se limita durante la operación de ahorro de energía. Es posible que la habitación no pueda enfriarse o calentarse suficientemente.
- La operación de ahorro de energía no se desactiva mediante la interrupción del funcionamiento, el cambio del modo de funcionamiento o el apagado de la unidad.

5 Funcionamiento con temporizador

Seleccione un tipo de temporizador de entre estos tres: (Máx. 168 horas)

- Temporizador de desconexión** : Deja de funcionar después del lapso especificado.  
**Temporizador de repetición de apagado** : Deja de funcionar después de transcurrido el lapso especificado cada vez que utiliza el acondicionador de aire.  
**Temporizador de conexión** : Comienza a funcionar después del lapso especificado.

■Cómo configurar el temporizador



- (TIMER) y el indicador del temporizador parpadean.

- 2 Pulse los botones ( ) ( ) para ajustar el lapso previo a la acción del temporizador.
- El ajuste de tiempo aumenta en intervalos de 0.5 hora (30 minutos) con cada pulsación de ( ). El ajuste aumenta en intervalos de 1 hora si supera 1 día (24 horas). El máximo es 7 días (168 horas). En el control remoto, los ajustes entre 0.5 h y 23.5 h (\*1) se muestran tal cual. Si el ajuste supera las 24 horas (\*2) aparecen los días y las horas.
  - El ajuste del temporizador disminuye en intervalos de 0.5 hora (30 minutos) (0.5 hora a 23.5 horas) o de 1 hora (24 a 168 horas) cada vez que pulsa ( ).

**Ejemplo de pantalla del control remoto**  
• 23,5 horas (\*1)



- 34 horas (\*2)  
( ) indica 1 día (24 horas).  
( ) indica 10 horas.  
(Total: 34 horas)



- 3 Pulse el botón ( ).
- (TIMER) desaparece, se muestra la indicación de tiempo y ( ) o ( ) la pantalla destella. (Cuando se utiliza el temporizador de conexión, todas las indicaciones se apagan, excepto la hora y ( ).)

■Cómo cancelar el temporizador

- 1 Pulse el botón ( ).  
Desaparece el indicador del temporizador.

NOTA

- Cuando utiliza el temporizador de repetición de apagado, si pulsa el botón ( ) después de que el temporizador apaga la unidad, el aparato de aire acondicionado comienza a funcionar nuevamente; el temporizador vuelve a detener el funcionamiento después de transcurrido el período especificado.
- Cuando utiliza el temporizador de desconexión, la indicación del temporizador desaparece temporalmente durante aproximadamente 5 segundos pulsando el botón ( ). Esto ocurre debido al procesamiento en el control remoto y no indica avería.



## 6 Instalación

Consulte a la empresa de instalación acerca de los puntos de la instrucción general.

### ■ Ubicación

- Evite la instalación cerca de máquinas que emitan ondas de alta frecuencia.
- No indicado para instalaciones químicas, como plantas con refrigeración por dióxido de carbono líquido.
- No instale el aparato de aire acondicionado en lugares donde exista polvo de hierro o de otro metal. Si se adhiere o acumula polvo de hierro u otro metal en el interior del aparato de aire acondicionado puede hacer combustión espontánea e iniciar un incendio.
- En ciertas ubicaciones, como las siguientes, puede ocurrir un fallo:
  - Áreas con gran cantidad de gotas de aceite (incluyendo aceite de máquina) o vapor.
  - Áreas cercanas al mar con elevado contenido de sal, etc.
  - Fuentes termales que emitan gases sulfurizantes, etc.
  - Lugares con ambientes extremadamente ácidos o alcalinos.
- Para utilizar la unidad en los sitios anteriormente mencionados serán necesarias piezas o mantenimiento especiales. Si desea información, consulte al distribuidor al que le compró el producto.
- Deje suficiente espacio libre alrededor de la toma y descarga de aire de la unidad exterior para no restringir la ventilación.
- Evite lugares donde el viento fuerte pueda soplar contra la toma y descarga de aire de la unidad exterior.
- En zonas donde nieve utilice un pedestal o protección contra nieve para la unidad exterior. Si desea información, consulte al distribuidor al que le compró el producto.
- Asegúrese de que el agua de drenaje de la unidad exterior se descargue en lugares con buen drenaje.
- Asegúrese de instalar el filtro de aire a la unidad interior. De lo contrario, podría acumularse polvo en el intercambiador de calor u otras piezas del acondicionador de aire y provocar fugas de agua.
- Mantenga una distancia de por lo menos 1 metro entre el acondicionador de aire/control remoto y un televisor o radio. Si no lo hiciera podría provocar interferencia visual o ruido.
- Deje una distancia de por lo menos 1,5 m entre la descarga de aire y una alarma de incendio. De lo contrario, la alarma podría no funcionar correctamente ni detectar fuego en caso de incendio.

### ■ Preste atención a los sonidos de funcionamiento

- Ubique la unidad en un sitio lo suficientemente seguro para no aumentar los sonidos y las vibraciones.
- Si coloca algún objeto cerca de la descarga de aire de la unidad exterior el ruido puede aumentar.
- Asegúrese de no molestar a los vecinos con el aire frío/caliente o el ruido provocado por la descarga de aire de la unidad exterior.

## 7 Notas sobre el funcionamiento y rendimiento

### ■ Comprobaciones previas al funcionamiento

- Active el interruptor de alimentación por lo menos 12 horas hasta de iniciar el funcionamiento.
- Asegúrese de que el cable de conexión a tierra está conectado de forma segura.
- Asegúrese de instalar el filtro de aire a la unidad interior.

### ■ Desempeño de calefacción (Solo para el modelo con bomba de calor)

- Para la calefacción se utiliza un sistema de bomba de calor, que colecta el calor exterior y lo emite en el ambiente. Cuando baja la temperatura exterior se reduce la capacidad de calefacción de la unidad.
- Cuando la temperatura exterior es baja se recomienda que utilice, también, otro equipo de calefacción.

### ■ Descongelamiento durante la calefacción (Solo para el modelo con bomba de calor)

- Si, durante la calefacción, cae escarcha sobre la unidad exterior se realiza el descongelamiento automático (durante aproximadamente 2 a 10 minutos) para aumentar el efecto de calefacción.
- Durante el descongelamiento se detiene el ventilador de la unidad interior.

### ■ Protección de 3 minutos

La unidad exterior no funcionará durante aproximadamente 3 minutos después de reiniciar el acondicionador de aire inmediatamente después de haberlo detenido o de activar el interruptor de alimentación. Esto es para proteger el sistema.


### ■ Corte del suministro eléctrico

- En caso de fallo de alimentación se detienen todas las operaciones.
- Para reanudarlas, pulse el botón ON/OFF.

### ■ Giro del ventilador de una unidad interior detenida

- Cuando otras unidades interiores se encuentran funcionando, los ventiladores de las unidades interiores en modo en espera giran durante varios minutos aproximadamente cada una hora para proteger las máquinas.

### ■ Dispositivo de protección (Interruptor de alta presión)

El interruptor de alta presión detiene automáticamente el acondicionador de aire cuando se le aplica carga excesiva. Si el dispositivo de protección se activa, se detiene el funcionamiento de la unidad y el piloto de funcionamiento parpadea. Cuando se activa el dispositivo de protección, el indicador  y el código de comprobación aparecen en el control remoto. El dispositivo de protección puede activarse en los siguientes casos:

#### Durante la refrigeración

- Cuando se bloquea la toma de aire o la descarga de aire de la unidad exterior.
- Cuando sopla viento fuerte y continuo contra la descarga de aire de la unidad exterior.

#### Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)

- Cuando existen excesivo polvo o suciedad adheridos al filtro de aire de la unidad interior.
- Cuando se bloquea la descarga de aire de la unidad interior.

#### NOTA

- Cuando se activa el dispositivo de protección, desactive el interruptor de alimentación, elimine la causa y, después, reinicie la unidad.

■Operaciones de refrigeración/ calefacción

Cada una de las unidades puede controlarse individualmente. No obstante, las unidades interiores conectadas a una misma unidad exterior no pueden realizar, simultáneamente, operaciones de refrigeración y calefacción. Cuando intente realizar ambas operaciones simultáneamente, las unidades interiores que realizan la refrigeración se detienen y el indicador de preparación ⑩ se visualiza en el control remoto.

La unidad interior que opera en modo de calefacción continúa funcionando. Cuando intenta realizar una operación sin los ajustes configurados, se visualiza el indicador de preparación de funcionamiento ⑩ en el control remoto y se detiene el funcionamiento. Si el administrador del acondicionador de aire fija el funcionamiento en refrigeración o calefacción solo aplican los ajustes configurados a la operación.

■Características de la calefacción (Solo para el modelo con bomba de calor)

- El aire no circula inmediatamente después de comenzar la calefacción. El aire calentado circula después de 3 a 5 minutos (dependiendo de las temperatura ambiente y exterior), después de que el intercambiador de calor interior se calienta.
- Cuando aumenta la temperatura exterior la unidad exterior puede detenerse.

■Prohibición de la función NFC (NFC para herramienta de onda SMMS)

Las comunicaciones NFC están habilitadas en el momento del envío desde la fábrica, pero es posible deshabilitar la prueba y el ajuste automático de dirección con un smartphone. Si desea información, consulte al distribuidor al que le compró el producto.

8 Dirección de las rejillas

**NOTA**

Para mejorar el desempeño de la refrigeración/ calefacción, cambie el ángulo de las rejillas para cada operación.

Las características del aire son: El aire frío desciende mientras que el aire caliente se eleva.

**PRECAUCIÓN**


**Durante la refrigeración, apunte las rejillas horizontalmente.**

Si apuntan hacia abajo durante la refrigeración, podría formarse rocío en la superficie de descarga de aire o la rejilla y caer.

- NOTA**
- Si apuntan horizontalmente durante la refrigeración, podría formarse rocío en la superficie del gabinete o la rejilla y caer.
  - Si apuntan horizontalmente durante la calefacción, la temperatura ambiente podría no ser uniforme.
  - No manipule manualmente la rejilla. Podría provocar un fallo. Utilice el botón SWING/FIX del control remoto para ajustar el ángulo.

■Tipo casete de 4 vías, tipo casete de 2 vías, tipo casete de 1 vía, tipo techo

◆ Para ajustar la dirección de la rejilla

**1** Pulse el botón  durante el funcionamiento.

La dirección de la rejilla cambia cada vez que se pulsa el botón.

**▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)**

Apunte la rejilla hacia abajo. Si no apunta hacia abajo el aire caliente puede no llegar al piso.



**▼ Para refrigerar**

Apunte la rejilla horizontalmente. Si apunta hacia abajo, podría formarse rocío en la superficie del puerto de descarga de aire y caer.






**▼ Para el ventilador**

Seleccione una dirección de circulación de aire.



◆ Para comenzar la oscilación

**1** Pulse repetidamente el botón  para ajustar la dirección de la rejilla en la posición más baja y, después, vuelva a pulsar .

Se visualiza el indicador SWING  y la rejilla comienza a oscilar.

**▼ En todas las operaciones**



## ◆ Para detener la oscilación

1 Pulse el botón **OSCILACIÓN** en la posición deseada cuando la rejilla está oscilando.

- Pulse repetidamente el botón **OSCILACIÓN** para volver a cambiar la posición de la rejilla.

\* No obstante, aun si pulsa el botón **OSCILACIÓN** cuando la rejilla está oscilando, a veces puede aparecer alguna de las siguientes indicaciones y la rejilla puede no ajustarse en la posición más alta.

▼ Indicaciones cuando se detiene la oscilación



En este caso, pulse nuevamente el botón **OSCILACIÓN** después de transcurridos 2 segundos.

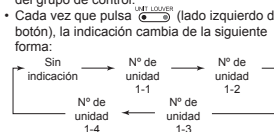
- En la operación COOL/DRY, la rejilla no se detiene ya que apunta hacia abajo. Si, durante la oscilación, detiene la rejilla cuando apunta hacia abajo, esta se detiene después de moverse a la tercera posición a partir de la más alta.

▼ Indicaciones cuando se detiene la oscilación



## ◆ Selección de unidades

- Cuando un mismo control remoto controla dos o más unidades interiores, puede ajustar la dirección de las rejillas para cada una de las unidades interiores seleccionándolas individualmente.
- Para ajustar individualmente la dirección de las rejillas, pulse el botón **UNID. SELECCIÓN** (lado izquierdo del botón) para visualizar el número de unidad interior en el grupo de control. Después, ajuste la dirección de la rejilla de la unidad interior visualizada.
- Cuando no se visualiza ningún número de unidad interior, puede controlar simultáneamente todas las unidades interiores del grupo de control.
- Cada vez que pulsa el botón **UNID. SELECCIÓN** (lado izquierdo del botón), la indicación cambia de la siguiente forma:

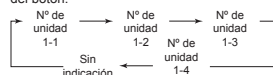


## ■ Solo para el tipo de casete de 4 vías

### ◆ Para ajustar individualmente las rejillas

1 Pulse el botón **UNID. SELECCIÓN** (lado izquierdo del botón) durante el funcionamiento para seleccionar una unidad.

El número de unidad cambia con cada pulsación del botón.



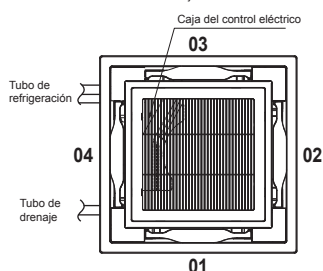
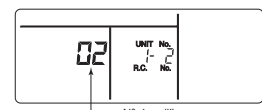
- Cuando no se visualiza ningún número de unidad se seleccionan todas las unidades.

2 Pulse el botón **UNID. SELECCIÓN** (lado derecho del botón) para seleccionar una rejilla.

Cada vez que pulsa el botón, el indicador en el lado izquierdo del control remoto cambia de la siguiente forma:

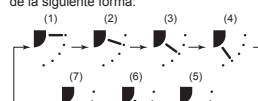


- Cuando no se visualiza ningún número de rejilla se seleccionan todas las rejillas.



3 Pulse el botón **OSCILACIÓN** para confirmar la dirección de la rejilla seleccionada.

Cada vez que pulsa el botón, la indicación cambia de la siguiente forma:



\* Durante la refrigeración o secado (4) y (5) no se visualizan.

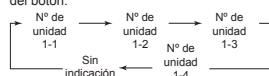
## ◆ Configuración del patrón de oscilación

1 Pulse y mantenga pulsado el botón **OSCILACIÓN** durante por lo menos 4 segundos con el funcionamiento detenido.

El LED parpadea.

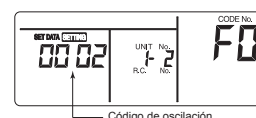
2 Pulse el botón **UNID. SELECCIÓN** (lado izquierdo del botón) para seleccionar una unidad.

El número de unidad cambia con cada pulsación del botón.



El ventilador de la unidad seleccionada funciona y la rejilla oscila.

3 Pulse los botones **OSCILACIÓN** para seleccionar un tipo de oscilación.



Código de oscilación	Patrón de movimiento
0001	Oscilación estándar (ajuste de fábrica)
0002	Oscilación doble
0003	Oscilación cíclica

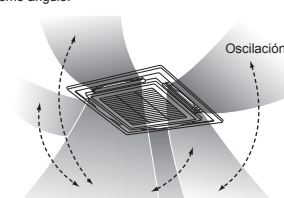
### REQUISITOS

No ajuste a "0000".  
(Podría dañar la rejilla.)

4 Pulse el botón **OSCILACIÓN**.  
5 Pulse el botón **OSCILACIÓN** para completar la configuración.

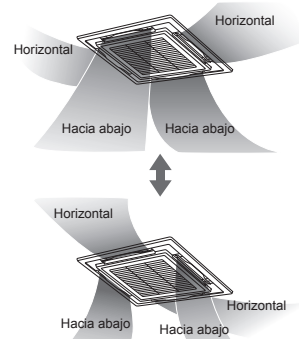
### ▼ Oscilación estándar

Las cuatro rejillas oscilan simultáneamente en el mismo ángulo.

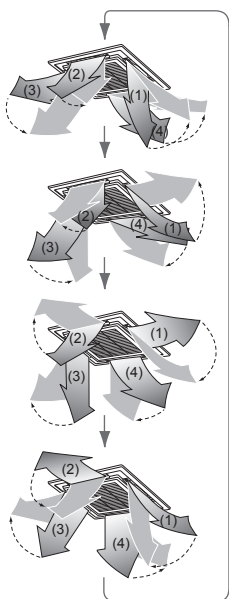


### ▼ Oscilación doble (recomendada para calefacción)

- Las rejillas adyacentes apuntan alternadamente en forma horizontal y hacia abajo para calentar uniformemente el ambiente.
- El aire que circula hacia abajo llega al piso y el que circula horizontalmente extiende el calor.



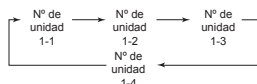
▼ **Oscilación cíclica (recomendada para refrigeración)**  
Las cuatro rejillas oscilan en momentos distintos, como olas.



## ◆ Cómo configurar el bloqueo de rejillas

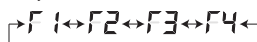
- 1 Pulse y mantenga pulsado el botón **UNIT LOCKER** (lado derecho del botón) durante por lo menos 4 segundos con el funcionamiento detenido. **SETTING** parpadea.  
• Cuando no se visualiza ningún número de unidad se seleccionan todas las unidades.

- 2 Pulse el botón **UNIT LOCKER** (lado izquierdo del botón) para seleccionar una unidad.  
El número de unidad cambia con cada pulsación del botón.

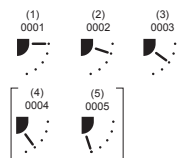


El ventilador de la unidad seleccionada funciona y la rejilla oscila.

- 3 Pulse los botones "TEMP. (▼ ▲)" para visualizar el número de rejilla para fijar su dirección.  
La rejilla seleccionada oscila.



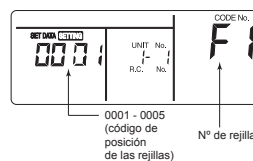
- 4 Pulse los botones (▼ ▲) para seleccionar la dirección de la rejilla que no desea hacer oscilar.



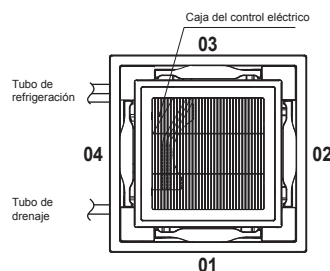
\* Si selecciona (4) ó (5) puede producirse condensación durante la refrigeración.

- 5 Pulse el botón **ON** para completar la configuración.  
Al finalizar la configuración, la marca **ON** se encenderá.  
(Para ajustar el bloqueo de rejilla para otra unidad, repita desde el Paso 2. Para ajustar otro bloqueo de rejilla para la misma unidad, repita desde el Paso 3.)

- 6 Pulse el botón **ON** para completar la configuración.



\* Aparece F1 en la sección CODE No. del control remoto. Esto indica que se ha seleccionado la rejilla 01 que se muestra en la siguiente figura.



### NOTA

Aún en el modo de bloqueo de rejillas, la rejilla se mueve temporalmente en los siguientes casos:  
• Cuando se detiene el acondicionador de aire  
• Cuando comienza la calefacción  
• Durante el descongelamiento  
• Por desconexión térmica.

## ◆ Cómo liberar el bloqueo de rejillas

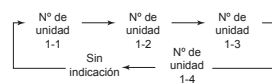
Ajuste "0000" en el Paso 4 de "Cómo configurar el bloqueo de rejillas".  
La marca **ON** desaparece.

- Los Pasos 1 a 3 y 5, 6 de "Cómo configurar el bloqueo de rejillas" también se aplican a la liberación del bloqueo.

## ◆ Cómo ajustar la dirección horizontal

- 1 Pulse y mantenga pulsados los botones **TEMP. (▼ ▲)** y "TEMP. (▼ ▲)" durante por lo menos 4 segundos con el funcionamiento detenido. **01** parpadea.  
"01" aparece en CODE No.

- 2 Pulse el botón **UNIT LOCKER** (lado izquierdo del botón) para seleccionar una unidad.  
El número de unidad cambia con cada pulsación del botón.



El ventilador de la unidad seleccionada funciona y la rejilla oscila.

- 3 Pulse los botones "TEMP. (▼ ▲)" para cambiar CODE No. a "45".

- 4 Pulse los botones "TIME (▼ ▲)" para seleccionar una dirección.

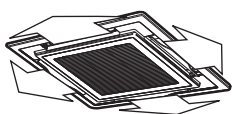
Dirección SET DATA	Configuración de dirección
"0000"	Posición de reducción de manchas (reduce las manchas en el techo) (ajuste de fábrica)
"0002"	Posición de reducción de arranque en frío (Expone su cuerpo menos directamente al aire frío)

- 5 Pulse el botón **ON** para comprobar la configuración.  
El indicador deja de parpadear y permanece encendido y se confirma la configuración.

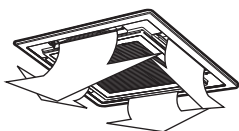
- 6 Pulse el botón **ON** para completar la configuración.  
\* Si se selecciona la posición de ráfaga fría se reduce el efecto de reducción de manchas del techo.

## ■ Tipo de casete de 4 vías

▼ Durante la refrigeración  
Apunte la rejilla horizontalmente.



▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)  
Apunte la rejilla hacia abajo.



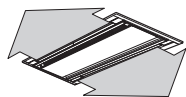
- La rejilla se cierra automáticamente cuando se detiene el funcionamiento.
- En el modo de precalentamiento, la rejilla apunta hacia arriba. La indicación de oscilación aparece en el control remoto aún en el modo de precalentamiento pero la oscilación real comienza solo después de completado el precalentamiento.

### ▼ Descarga de aire de 2 y 3 vías

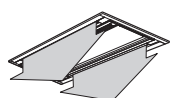
La descarga de aire puede modificarse al tipo de 2 ó 3 vías para adecuarse a la forma y estilo del ambiente. Si desea información, consulte al distribuidor al que le compró el producto.

## ■ Tipo de casete de 2 vías

▼ Durante la refrigeración  
Apunte la rejilla horizontalmente para enviar aire frío a todo el ambiente.

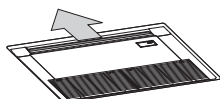


▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)  
Apunte la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.

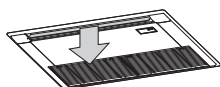


## ■ Tipo de casete de 1 vías (Serie SH)

▼ Durante la refrigeración  
Apunte la rejilla horizontalmente para enviar aire frío a todo el ambiente.



▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)  
Apunte la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



- La rejilla se cierra automáticamente cuando se detiene el funcionamiento.
- En el modo de precalentamiento, la rejilla apunta hacia arriba. La indicación de oscilación aparece en el control remoto aún en el modo de precalentamiento pero la oscilación real comienza solo después de completado el precalentamiento.

### NOTA

Para mejorar el desempeño de la refrigeración/ calefacción, cambie el ángulo de las rejillas para cada operación.

- ◆ Para ajustar la dirección de descarga de aire hacia adelante mediante una unidad delantera de descarga de aire (se vende por separado)

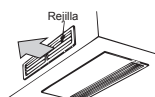
### ⚠ PRECAUCIÓN

Cuando instale una unidad delantera de descarga de aire en la unidad interior la función de descarga de aire de 2 vías (hacia adelante + hacia abajo) no está disponible. Su uso puede bajar la temperatura y provocar fugas de agua. Si desea información acerca de la instalación, lea el manual de instalación suministrado con la unidad delantera de descarga de aire (se vende por separado).

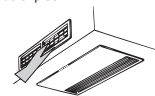
Cuando utilice una unidad delantera de descarga de aire (se vende por separado) en una unidad interior del tipo de casete de 1 vía realice el siguiente procedimiento para cambiar la dirección de descarga:

### Ajuste vertical

▼ Durante la refrigeración  
Mueva la rejilla manualmente para apuntarla horizontalmente y así enviar aire frío a todo el ambiente.



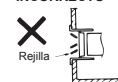
▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)  
Mueva manualmente la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



### NOTA

1. Cuando envía aire hacia abajo, doble las rejillas de forma uniforme como se muestra en la siguiente figura. Si se bloquea la circulación de aire pueden caer gotas de agua desde la salida de aire.

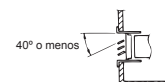
#### INCORRECTO



#### CORRECTO

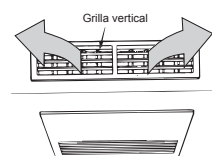


2. Ajuste el ángulo de la rejilla a 40° o menos. Si el ángulo es superior a 40° pueden caer gotas.



### Ajuste horizontal

Utilice la grilla vertical detrás de la rejilla para que la temperatura ambiente sea uniforme.



### NOTA

Cuando ajuste horizontalmente la dirección del aire, ajuste los ángulos de las rejillas verticales gradualmente como se muestra en la siguiente figura. Si se bloquea la circulación de aire pueden caer gotas de agua desde la salida de aire.

#### INCORRECTO



#### CORRECTO

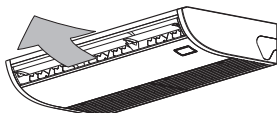


## ■ Tipo techo

### Ajuste vertical

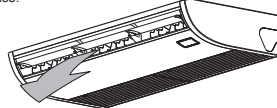
#### ▼ Durante la refrigeración

Apunte la rejilla horizontalmente para enviar aire frío a todo el ambiente.



#### ▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)

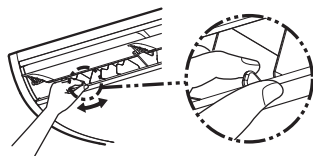
Apunte la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



- La rejilla apunta automáticamente hacia arriba cuando se detiene el funcionamiento.
- En el modo de precalentamiento, la rejilla apunta hacia arriba. La indicación de oscilación aparece en el control remoto aún en el modo de precalentamiento pero la oscilación real comienza solo después de completado el precalentamiento.

### Ajuste horizontal de flujo de aire

Para cambiar la dirección de flujo de aire, dirija la rejilla vertical dentro de la rejilla horizontal en su dirección preferida.



#### NOTA

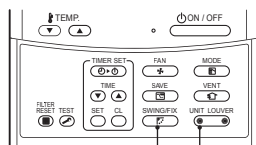
- Cuando la rejilla horizontal está apuntando hacia abajo en el modo COOL, se pueden formar gotas de agua en la superficie del armario o en la rejilla y caer hacia abajo.
- Cuando la rejilla horizontal está apuntando horizontalmente en modo HEAT, el aire puede no calentar la habitación uniformemente.

## ■ Tipo de casete de 1 vía (serie YH) y tipo sobre el piso

### ◆ Ajuste de la dirección y oscilación

- 1 Pulse el botón **SWING/CL** durante el funcionamiento. Si 1 control remoto controla 2 o más unidades interiores, puede configurar el ajuste de dirección de cada unidad individualmente. Pulse el botón **SWING/CL** nuevamente cuando la rejilla está oscilando.

- 2 Puede detener la rejilla en la posición que prefiera.



1,2  
Selección de unidades

### ◆ Selección de unidades

- Cuando un mismo control remoto controla dos o más unidades interiores, puede ajustar la dirección de las rejillas para cada una de las unidades interiores seleccionándolas individualmente.
- Para ajustar individualmente la dirección de las rejillas, pulse el botón **SWING/CL** (lado izquierdo del botón) para visualizar el número de unidad interior en el grupo de control. Después, ajuste la dirección de la rejilla de la unidad interior visualizada.
- Cuando no se visualiza ningún número de unidad interior, puede controlar simultáneamente todas las unidades interiores del grupo de control.
- Cada vez que pulsa **SWING/CL** (lado izquierdo del botón), la indicación cambia de la siguiente forma:

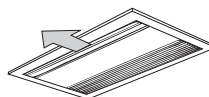


## ■ Tipo de casete de 1 vías (Serie YH)

### Ajuste vertical

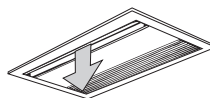
#### ▼ Durante la refrigeración

Apunte la rejilla horizontalmente para enviar aire frío a todo el ambiente.



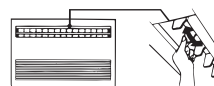
#### ▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)

Apunte la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



### Ajuste horizontal

Para enviar el aire horizontalmente, apunte las grillas verticales dentro de la rejilla en la dirección que prefiera.



#### NOTA

Para mejorar el desempeño de la refrigeración/calefacción, cambie el ángulo de las rejillas para cada modo de funcionamiento.

## ■ Tipo sobre el piso

### Ajuste vertical

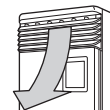
#### ▼ Durante la refrigeración

Mueva la rejilla manualmente para apuntarla horizontalmente y así enviar aire frío a todo el ambiente.



#### ▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)

Mueva manualmente la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



### Ajuste horizontal

#### ▼ Cómo enviar aire en distintas direcciones

Levante ligeramente las rejillas verticales y apúntelas en la dirección que prefiera.

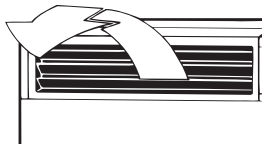


En este caso, no utilice la función de oscilación automática.

## ■ Tipo gabinete sobre el piso

### ▼ Durante la refrigeración

Mueva la rejilla manualmente para apuntarla horizontalmente y así enviar aire frío a todo el ambiente.



### ▼ Durante la calefacción (solo para el modelo con bomba de calor)

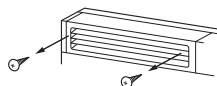
Mueva manualmente la rejilla hacia abajo para enviar aire calentado al piso.



## ◆ Cómo cambiar la descarga de aire

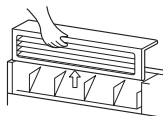
Realice el procedimiento siguiente para cambiar la descarga de aire:

- 1 Quite los dos tornillos de fijación del puerto de descarga de aire. (Los tornillos de fijación pueden reutilizarse)

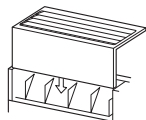


- 2 Coloque la mano en el puerto de descarga de aire y jale de él ligeramente; después, despréndalo de la uñeta del gancho en el lado posterior.

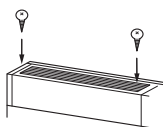
- 3 Levante el puerto de descarga de aire y desmóntelo.



- 4 Invierta el puerto de descarga de aire y vuelva a instalarlo en la unidad principal. Asegúrese de que los cuatro ganchos (2 en el lado posterior y 2 en el inferior) estén enganchados en las posiciones de montaje.



- 5 Asegúrese de ajustar el puerto de descarga de aire con los tornillos de fijación quitados para que no se desprenda.

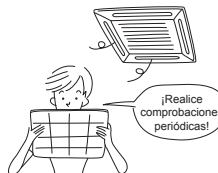


## 9 Sugerencias para ahorrar energía y obtener un rendimiento confortable

Para ahorrar energía y lograr una refrigeración y calefacción confortables

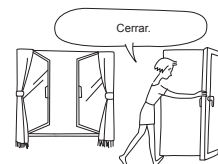
### Limpie a menudo el filtro de aire

- Un filtro de aire obstruido disminuye el rendimiento de la refrigeración/calefacción.



### Cierre las ventanas y puertas

- No permita que el aire refrigerado/calefaccionado salga del ambiente.



### No refrigere ni calefaccione demasiado

#### ⚠ PRECAUCIÓN

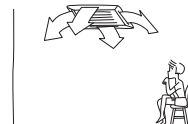
No se exponga directamente a una corriente de aire frío durante un lapso prolongado y evite el frío excesivo. Si lo hiciera podría deteriorar su estado físico y enfermarse.

- La excesiva refrigeración o calefacción es perjudicial para su salud. En especial, tenga cuidado con personas discapacitadas/ancianas y niños.



### Refrigere/calefaccione el ambiente uniformemente

- Ajuste la dirección del aire con la rejilla. La exposición directa al aire circulante por lapsos prolongados es perjudicial para la salud.



### Condiciones de funcionamiento del aparato de aire acondicionado

Para un rendimiento óptimo, utilice el aparato de aire acondicionado de acuerdo con las siguientes condiciones de temperatura:

Operación de refrigeración	Temperatura exterior	: -5°C a 46°C (Temperatura de la válvula seca)
	Temperatura ambiente	: 21°C a 32°C (Temperatura de la válvula seca), 15°C a 24°C (Temperatura de la válvula húmeda)
	<b>[PRECAUCIÓN]</b> Humedad relativa del ambiente: inferior al 80%. Si el aparato de aire acondicionado funciona en condiciones más extremas, puede que la superficie de la unidad forme condensación.	
Operación de calefacción	Temperatura exterior	: -25°C a 15,5°C (Temperatura de la válvula húmeda)
	Temperatura ambiente	: 15°C a 28°C (Temperatura de la válvula seca)

Si el aparato de aire acondicionado se utiliza fuera de las condiciones mencionadas, las funciones de protección de seguridad pueden activarse.

\* No está permitida una temperatura ambiente baja (-20°C o menos) para periodos amplios de tiempo.

# 10 Mantenimiento

### ⚠ ADVERTENCIA

Solicite a personal de servicio calificado que realice el mantenimiento diario, incluyendo la limpieza del filtro de aire, especialmente para los siguientes modelos, ya que el mantenimiento requiere trabajo en altura.

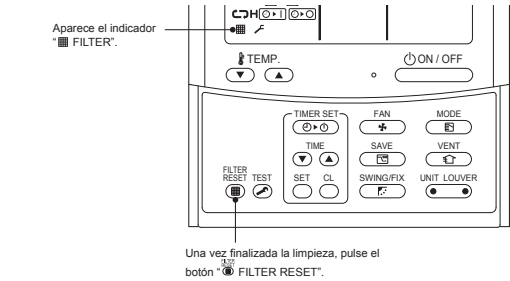
- Tipo de casete de 4 vías
- Tipo casete de 4 vías compacto
- Tipo de casete de 2 vías
- Tipo de casete de 1 vías
- Tipo techo
- Tipo conducto oculto estándar
- Tipo presión estática alta en conducto oculto
- Tipo conducto delgado
- Tipo de toma de aire
- Tipo sobre el piso

### ⚠ PRECAUCIÓN

No pulse los botones con las manos mojadas.  
De lo contrario, podrían producirse descargas eléctricas.

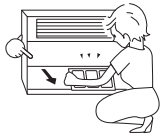
### Limpieza de los filtros de aire

- Cuando aparezca el indicador del filtro en el control remoto, limpie los filtros de aire.
- En el caso de los modelos enumerados en la advertencia al comienzo de este capítulo, solicite que personal de servicio calificado limpie los filtros.
- Los filtros obstruidos pueden disminuir el desempeño de refrigeración y calefacción.



### ◆ Tipo gabinete sobre el piso

- 1 Presione ligeramente hacia abajo la parte superior de la grilla de retorno de aire y, después, júlela hacia usted para desmontarla.
- 2 Quite el filtro de aire del interior de la grilla de aire de retorno.

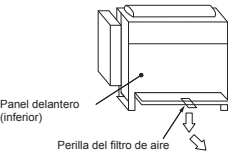


- 3 Aspire el polvo o limpie con cepillo.
  - Si está excesivamente manchado será más efectivo lavarlo con una solución de agua tibia y detergente neutro.
  - Después de lavarlo, enjuáguelo bien y séquelo a la sombra.
  - Vuelva a instalar el filtro de aire limpio.



### ◆ Tipo oculto sobre el piso

- 1 Presione hacia abajo el gancho del filtro de aire en el panel delantero (lado inferior).
- 2 Jale el filtro de aire hacia usted para desmontarlo.



- 3 Aspire el polvo o limpie con cepillo.
  - Si está excesivamente manchado será más efectivo lavarlo con una solución de agua tibia y detergente neutro.
  - Después de lavarlo, enjuáguelo bien y séquelo a la sombra.
  - Vuelva a instalar el filtro de aire limpio.





## ■Cómo limpiar la unidad interior y el control remoto

- En el caso de los modelos enumerados en la advertencia al comienzo de este capítulo, solicite que personal de servicio calificado limpie las unidades interiores.
- Limpie con un paño seco y suave.
- Si está excesivamente manchada, limpie la suciedad con un paño embebido en agua tibia. (No limpie el control remoto con agua)
- No utilice bencina, diluyente, polvo de limpieza, paños químicos, etc. ya que podrían provocar deformaciones o roturas.



## ■Si no se utiliza durante más de un mes

- Deje encendido el ventilador durante aproximadamente medio día para secar el interior.
- Apague el interruptor de alimentación principal.
- Limpie el filtro de aire y luego instálelo.

## ■Inspección periódica

- Después de haber sido usado durante un largo periodo de tiempo, las piezas pueden deteriorarse o aumentar el riesgo de que funcionen mal, o el drenaje puede empeorar, debido al calor, humedad, polvo o uso en general.
- Además del mantenimiento, se recomienda que el distribuidor al que le compró la unidad, etc. realice una inspección (con cargo).

## ⚠ PRECAUCIÓN

Tipo de casete de descarga de aire de 4 vías

- Limpie con alta presión el intercambiador de calor.

Se se utiliza un detergente comercial (agente de limpieza alcalino o ácido potente) el tratamiento de superficie del intercambiador de calor se deteriorará, disminuyendo el rendimiento de la función autolimpiante. Si desea información, el distribuidor al que le compró la unidad.

## ■Antes de la temporada de refrigeración

Solicite que personal de servicio calificado limpie la bandeja colectora.

## ⚠ PRECAUCIÓN

Limpie la bandeja colectora.

Si no realiza la limpieza la bandeja colectora puede llenarse de residuos y el agua puede desbordar al techo o piso.

## Si no piensa utilizar la unidad por más de 1 mes

- (1) Opere el modo "FAN". Haga funcionar el ventilador durante aproximadamente medio día para secar completamente el interior.
- (2) Detenga el aparato y desconecte el interruptor de alimentación principal.



## Comprobaciones previas al funcionamiento

- (1) Compruebe que los filtros de aire están instalados.
- (2) Compruebe que la descarga o la entrada de aire no esté bloqueada.
- (3) Encienda el interruptor de alimentación principal.

# 11 Resolución de problemas

Cuando se presenten los siguientes síntomas, inspeccione los puntos que se describen a continuación antes de solicitar asistencia técnica en reparaciones.

	Sintoma	Causa
No se avería.	Unidad exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ventilador de la unidad exterior se detiene automáticamente y realiza la operación de descongelamiento.</li> <li>• La válvula solenoidal funciona cuando se inicia o termina la operación de descongelamiento.</li> </ul>
	Unidad interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando comienza, durante o inmediatamente después de detenido el funcionamiento se escucha un sonido como de agua circulando y el sonido de funcionamiento puede ser mayor durante los 2 ó 3 minutos posteriores al inicio. Es el sonido de circulación del refrigerante o de drenaje del deshumidificador.</li> <li>• Es el sonido de la ligera expansión y contracción del intercambiador de calor debido al cambio de temperatura.</li> <li>• Distintos olores, como los de paredes, alfombras, ropa, cigarrillos o cosméticos impregnan el acondicionador de aire.</li> <li>• Cuando no se puede realizar la refrigeración debido a que otra unidad interior está funcionando en modo calefacción.</li> <li>• ¿Se encuentra la temperatura exterior fuera del rango de temperatura de funcionamiento?</li> <li>• Cuando el administrador del acondicionador de aire ha fijado el funcionamiento en COOL o HEAT y se realiza una operación contraria a la configurada.</li> <li>• Cuando se detiene el ventilador para evitar la circulación de aire frío en el comienzo de la calefacción.</li> <li>• Debido a que el refrigerante circula temporalmente para evitar la acumulación de aceite o refrigerante en la unidad interior en espera, puede escucharse el sonido de la circulación de refrigerante o, en el caso de otras unidades interiores, puede haber emisiones de vapor blanco cuando funciona en el modo de HEAT, o de aire frío en el modo de COOL.</li> <li>• El sonido se origina en el funcionamiento de la válvula de expansión cuando se activa la alimentación.</li> <li>• El LCD puede volverse borroso temporalmente debido a electricidad estática.</li> <li>• Algunas veces, el ventilador funciona intermitentemente con las rejillas abiertas para el control de recuperación de refrigerante de la unidad que no está funcionando.</li> </ul>
Compruebe nuevamente.	Funciona o se detiene automáticamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Está el temporizador en "ON" u "OFF"?</li> <li>• ¿Es un fallo de energía?</li> <li>• ¿Está apagado el interruptor de alimentación?</li> <li>• ¿Se fundió el fusible o disyuntor de alimentación?</li> <li>• ¿Funcionó el dispositivo de protección? (La luz de funcionamiento se enciende.)</li> <li>• ¿Está el temporizador en "ON"? (La luz de funcionamiento se enciende.)</li> <li>• ¿Se selecciona simultáneamente COOL y HEAT? (la indicación " " está encendida en la pantalla del control remoto.)</li> <li>• ¿Se encuentra la temperatura exterior fuera del rango de temperatura de funcionamiento?</li> </ul>
	No funciona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Está obstruida la admisión o descarga de aire de la unidad exterior?</li> <li>• ¿Se encuentra abierta alguna puerta o ventana?</li> <li>• ¿Está el filtro obstruido con polvo?</li> <li>• ¿Está la rejilla de descarga de la unidad interior ajustada en la posición adecuada?</li> <li>• ¿Se ajustó la selección de aire a "LOW", "MED" y el modo de funcionamiento a "FAN"?</li> <li>• ¿Es adecuada la temperatura configurada?</li> <li>• ¿Se selecciona simultáneamente COOL y HEAT? (la indicación " " está encendida en la pantalla del control remoto.)</li> <li>• ¿Se encuentra la temperatura exterior fuera del rango de temperatura de funcionamiento?</li> </ul>
	El aire no se enfría ni se calienta lo suficiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se encuentra la temperatura exterior fuera del rango de temperatura de funcionamiento?</li> </ul>

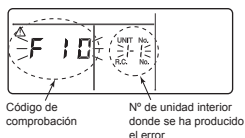
## PRECAUCIÓN

Si se produce cualquiera de las siguientes situaciones, desconecte el interruptor de suministro eléctrico y póngase en contacto con su distribuidor:

- El interruptor no funciona correctamente.
- El fusible del suministro eléctrico se funde con frecuencia, o el disyuntor salta a menudo.
- Un cuerpo extraño o agua ha penetrado en el interior del aparato de aire acondicionado.
- El aparato de aire acondicionado no funciona incluso tras haber eliminado el problema que desencadenaba la activación del dispositivo protector.
- (El piloto de funcionamiento y  $\mathcal{L}$  en el control remoto parpadean. Si en el control remoto aparece  $\mathcal{L}$  y una combinación de **E, F, H, L** o **P** y un número, indique también a un técnico calificado el contenido de la pantalla.)
- Se observa cualquier otra situación no habitual.

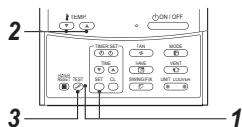
### Consulta y comprobación de problemas

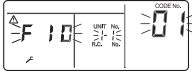
Cuando se produce un error en el aparato de aire acondicionado, aparece el código de comprobación y el número de unidad interior en la pantalla del control remoto. El código de comprobación solo aparece cuando el sistema está en funcionamiento. Si las indicaciones de la pantalla desaparecen, siga los pasos que se indican en el apartado "Consulta del registro de errores" para confirmar.



### Consulta del registro de errores

Si se ha producido un error en el aparato de aire acondicionado, puede consultar el registro de errores siguiendo los pasos que se indican a continuación. (El registro de errores almacena en memoria hasta 4 errores). El registro puede consultarse independientemente de si el sistema está en marcha o parado.



Procedimiento	Descripción
1	<p>Si mantiene pulsados los botones <math>\odot</math> y <math>\odot</math> a la vez durante al menos 4 segundos, aparecerá la pantalla siguiente.</p> <p>Si aparece <math>\mathcal{L}</math> [Comprobación de servicio], se pasa al modo de registro de errores.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En la ventana CODE No. aparece [01 : Orden del registro de errores].</li><li>• Se visualiza el [Código de comprobación].</li><li>• La [Identificación de la unidad interior donde se ha producido el error] aparece en UNIT No..</li></ul> 
2	<p>Cada vez que se pulsa el botón <math>\nabla</math> (<math>\square</math>) de ajuste de la temperatura, aparecerá el registro de errores guardado en la memoria en orden.</p> <p>Los números de CODE No. indican [01] (más reciente) a [04] (más antiguo).</p> <p><b>PRECAUCIÓN</b></p> <p>No pulse el botón <math>\odot</math>, porque se borrará todo el registro de errores de la unidad interior.</p>
3	<p>Una vez realizada la comprobación, pulse el botón <math>\odot</math> para volver a la pantalla normal.</p>

1. Compruebe los errores mediante el procedimiento anterior.
2. Solicite a un distribuidor autorizado o profesional de servicio (mantenimiento) calificado que realice la reparación o mantenimiento del acondicionador de aire.
3. En el Manual de servicio se explican con detalle los códigos de comprobación.

## 12 Especificaciones

Modelo	Nivel de potencia acústica (dBA)		Peso (Kg)
	Refrigeración	Calefacción	
MMY-MAP0806HT8P-E MMY-MAP0806HT8JP-E	74	74	242
MMY-MAP1006HT8P-E MMY-MAP1006HT8JP-E	74	74	242
MMY-MAP1206HT8P-E MMY-MAP1206HT8JP-E	80	82	242
MMY-MAP1406HT8P-E MMY-MAP1406HT8JP-E	80	82	300
MMY-MAP1606HT8P-E MMY-MAP1606HT8JP-E	81	83	300
MMY-MAP1806HT8P-E MMY-MAP1806HT8JP-E	81	83	371
MMY-MAP2006HT8P-E MMY-MAP2006HT8JP-E	82	84	371
MMY-MAP2206HT8P-E MMY-MAP2206HT8JP-E	83	84	371
MMY-MAP0806T8P-E MMY-MAP0806T8JP-E	74	-	241
MMY-MAP1006T8P-E MMY-MAP1006T8JP-E	74	-	241
MMY-MAP1206T8P-E MMY-MAP1206T8JP-E	80	-	241
MMY-MAP1406T8P-E MMY-MAP1406T8JP-E	80	-	299
MMY-MAP1606T8P-E MMY-MAP1606T8JP-E	81	-	299
MMY-MAP1806T8P-E MMY-MAP1806T8JP-E	81	-	370
MMY-MAP2006T8P-E MMY-MAP2006T8JP-E	82	-	370
MMY-MAP2206T8P-E MMY-MAP2206T8JP-E	83	-	370

## Declaración de conformidad

Fabricante: **TOSHIBA CARRIER (THAILAND) CO., LTD.**  
144 / 9 Moo 5, Bangkadi Industrial Park, Tivanon Road, Tambol Bangkadi,  
Amphur Muang, Pathumthani 12000, Thailand

Representante  
autorizado/  
Titular del TCF: Nick Ball  
Director de Ingeniería EMEA de Toshiba  
Toshiba Carrier UK Ltd.  
Porsham Close, Belliver Industrial Estate,  
PLYMOUTH, Devon, PL6 7DB.  
Reino Unido

Por la presente declara que la maquinaria descrita a continuación:

Denominación genérica: Aire acondicionado

Modelo/tipo: <Modelo con bomba de calor>  
MMY-MAP0806HT8P-E, MMY-MAP1006HT8P-E, MMY-MAP1206HT8P-E,  
MMY-MAP1406HT8P-E, MMY-MAP1606HT8P-E, MMY-MAP1806HT8P-E,  
MMY-MAP2006HT8P-E, MMY-MAP2206HT8P-E  
  
MMY-MAP0806HT8JP-E, MMY-MAP1006HT8JP-E, MMY-MAP1206HT8JP-E,  
MMY-MAP1406HT8JP-E, MMY-MAP1606HT8JP-E, MMY-MAP1806HT8JP-E,  
MMY-MAP2006HT8JP-E, MMY-MAP2206HT8JP-E  
  
<Modelo solo refrigeración>  
MMY-MAP0806T8P-E, MMY-MAP1006T8P-E, MMY-MAP1206T8P-E,  
MMY-MAP1406T8P-E, MMY-MAP1606T8P-E, MMY-MAP1806T8P-E,  
MMY-MAP2006T8P-E, MMY-MAP2206T8P-E  
  
MMY-MAP0806T8JP-E, MMY-MAP1006T8JP-E, MMY-MAP1206T8JP-E,  
MMY-MAP1406T8JP-E, MMY-MAP1606T8JP-E, MMY-MAP1806T8JP-E,  
MMY-MAP2006T8JP-E, MMY-MAP2206T8JP-E

Nombre comercial: Acondicionador de aire súper modular multisistema

Cumple con las provisiones de la Directiva "Maquinaria" (Directiva 2006/42/EC) y las normas que se transponen a la ley nacional.

Cumple con las provisiones de las normas armonizadas siguientes:  
EN 378-2: 2008+A2: 2012

### NOTA

Esta declaración pierde su validez si se introducen modificaciones técnicas u operacionales sin el consentimiento del fabricante.

Información sobre conformidad con la Directiva EMC 2004/108/CE	
(Nombre del fabricante)	TOSHIBA CARRIER (THAILAND) CO., LTD.
(Dirección, ciudad, país)	144 / 9 Moo 5, Bangkadi Industrial Park, Tivanon Road, Tambol Bangkadi, Amphur Muang, Pathumthani 12000, Thailand
(Nombre del importador/distribuidor en la UE)	Toshiba Carrier UK Ltd.
(Dirección, ciudad, país)	Porsham Close, Belliver Industrial Estate, PLYMOUTH, Devon, PL6 7DB. Reino Unido

**TOSHIBA CARRIER (THAILAND) CO.,LTD.**  
144 / 9 Moo 5, Bangkadi Industrial Park, Tivanon Road, Tambol Bangkadi, Amphur Muang, Pathumthani 12000, Thailand

1117102299

## RECUPERADORES DE CALOR



**Importante**

Leer este manual con atención y tomar todas las precauciones indicadas antes de la instalación o uso los dispositivos; conservar este manual junto con los dispositivos para futuras consultas.

Utilizar los dispositivos únicamente de la forma descrita en este manual. No utilizar estos dispositivos como dispositivos de seguridad.

**Eliminación**

Los dispositivos deben eliminarse de acuerdo con las normativas locales que rigen la recogida de residuos eléctricos y electrónicos.

De conformidad con la Declaración de conformidad de la Directiva R & TTE de la UE, el modelo EVJ LCD con un sensor Bluetooth incorporado de baja energía se puede utilizar en las siguientes naciones: Austria, Bélgica, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Países Bajos y Reino Unido.

## Índice

<b>a.</b>	<b>MANUAL DE PUESTA EN MARCHA</b>	<b>4</b>
<b>a.</b>	<b>Cómo realizar un cambio de Velocidad:</b>	<b>4</b>
➤	<b>Control Manual:</b>	<b>4</b>
➤	<b>Control Automático: Por control de Presión ó CO<sub>2</sub></b>	<b>4</b>
<b>b.</b>	<b>Cómo realizar ajustes de Temperatura:</b>	<b>5</b>
➤	<b>Ajuste del Modo de funcionamiento Invierno/Verano:</b>	<b>5</b>
➤	<b>Ajuste de Setpoint o consigna en ambiente:</b>	<b>5</b>
<b>c.</b>	<b>Cómo realizar el ajuste de Horarios:</b>	<b>6</b>
<b>d.</b>	<b>Ajustes rápidos de horario y consignas</b>	<b>8</b>
<b>e.</b>	<b>Cómo ajustar la hora y fecha del reloj</b>	<b>10</b>
<b>f.</b>	<b>Cómo realizar la conexión con Pantalla Remota:</b>	<b>11</b>
<b>g.</b>	<b>Marcha/Paro remoto:</b>	<b>12</b>

## a. MANUAL DE PUESTA EN MARCHA

En primer lugar, para llevar a cabo las configuraciones siguientes, es importante que el controlador se encuentre encendido (ON). Si el controlador se encuentra apagado se mostrará en la parte superior del display la palabra OFF, de lo contrario, se encuentra encendido. Para encenderlo o apagarlo basta con mantener pulsada la tecla **| esc |**. Si se encuentra encendido, se mostrarán valores de temperatura según su configuración (impulsión/retorno/exterior/ambiente).



Controlador Apagado/OFF



Controlador Encendido/ON

Una vez encendido el dispositivo, podemos realizar los ajustes necesarios:

### a. Cómo realizar un cambio de Velocidad:

#### ➤ Control Manual:

Para ajustar el porcentaje de velocidad de los ventiladores seguimos los siguientes pasos:

- 1) Encender el controlador dejando pulsada la tecla **| esc |**. Si ya está encendido, omitir este paso.
- 2) Pulsación corta de la tecla **| ↵ |**; entrando así al menú rápido de configuración.
- 3) Observaremos, en rojo, la palabra **"FAn"**, debajo de la misma aparece, en color naranja, el porcentaje de velocidad actual de los ventiladores.
- 4) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla **| ↵ |** y el valor comenzará a parpadear.
- 5) Con las teclas **| ^ | y | v |** aumentamos ó disminuimos dicho valor.
- 6) Pulsando de nuevo la tecla **| ↵ |**, el valor dejará de parpadear y quedará fijado.
- 7) Para volver a la pantalla principal basta con una pulsación corta de la tecla **| esc |**
















#### ➤ Control Automático: CO<sub>2</sub>

Si se encuentran configuradas sondas de Presión ó CO<sub>2</sub>, se tiene que establecer unos valores de consigna y banda muerta en función de los cuales los ventiladores regularán su velocidad.

##### ○ CO<sub>2</sub>:

- 1) En la pantalla principal, dejando pulsada la tecla **| ↵ |** durante 3s, accedemos al menú principal de configuración de parámetros.
- 2) Con las teclas **| ^ | y | v |** nos movemos por el menú, hasta que se muestre la palabra **"PAr"**.
- 3) Pulsamos la tecla **| ↵ |** para acceder al menú.







- 4) Con las teclas    nos movemos por el menú, hasta que se muestre la palabra **"CnF"**.
- 5) Pulsamos la tecla  para acceder al menú de configuración de parámetros.
- 6) Con las teclas    nos movemos por el menú, hasta que se muestre el parámetro **C50**, donde se ajustará el valor de **Consigna de CO<sub>2</sub>**.
- 7) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla  y el valor comenzará a parpadear.
- 8) Con las teclas    aumentamos ó disminuimos dicho valor.
- 9) Pulsando de nuevo la tecla , el valor dejará de parpadear y quedará fijado.
- 10) Con las teclas    nos movemos por el menú, hasta que se muestre el parámetro **C51**, donde se ajustará el valor de **Banda muerta ó zona neutral**.

## b. Cómo realizar ajustes de Temperatura:

### ➤ Ajuste del Modo de funcionamiento Invierno/Verano:

El cambio de modo Invierno/Verano, está configurado por defecto en función de la temperatura exterior. Las consignas de temperatura para el cambio de modo son: 18°C para el paso a modo calor, es decir, si la temperatura medida en el exterior es inferior a 18°C, la máquina realiza el cambio de modo a calor. Por otro lado, se establece por defecto una consigna de 23°C para el cambio a modo frío, es decir, si la temperatura en el exterior supera los 23°C, la máquina realiza el cambio de modo a frío.



**Nota:** En ambos casos existe un retardo configurable de 8h, es decir, las temperaturas medidas en el exterior deben ser inferiores o superiores a la consigna establecida durante un periodo de tiempo de 8h para que se realice el cambio de modo. Para la modificación de estos parámetros consultar el manual avanzado.

- 1) Encender el controlador dejando pulsada la tecla . Si ya está encendido, omitir este paso.
- 2) En la parte superior izquierda de la pantalla, aparecerá un símbolo indicador del modo actual de la máquina:  / , frío / calor respectivamente.
- 3) Manteniendo pulsada la tecla  cambiamos el modo frío→calor→automático. Cuando la máquina se encuentre en modo automático, el símbolo indicador del modo parpadeará lentamente.

### ➤ Ajuste de Setpoint o consigna en ambiente:

El ajuste de las consignas frío/calor viene relacionado con el punto anterior (cambio de modo), es decir, si la máquina se encuentra en modo calor (invierno), las siguientes instrucciones modificarán la consigna de calor. Por otro lado, si la máquina se encuentra en modo frío (verano), las siguientes instrucciones llevarán a la modificación del setpoint de frío.

**Nota:** Para modificar ambas consignas debemos entonces cambiar antes el modo de funcionamiento de la máquina (punto anterior, cambio de modo).

- 1) Encender el controlador dejando pulsada la tecla . Si ya está encendido, omitir este paso.
- 2) Pulsación corta de la tecla ; entrando así al menú rápido de configuración.

- 3) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  nos movemos por el menú hasta encontrar la palabra (rojo) **"tMP"**; debajo de la cual se muestra el valor de consigna en °C.
- 4) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  y el valor comenzará a parpadear.
- 5) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  aumentamos ó disminuimos dicho valor.
- 6) Pulsando de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$ , el valor dejará de parpadear y quedará fijado.

### c. Cómo realizar el ajuste de Horarios:

Es posible configurar 3 escenas (A / B / C) de hasta 4 franjas horarias para cada día y a su vez seleccionar el modo de cada una de ellas (comfort / eco / noche). Tras configurar esto, se asignará el tipo de horario a cada día de la semana:

- 1) En la pantalla principal, dejando pulsada la tecla set durante 3s, accedemos al menú principal de configuración de parámetros.
- 2) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  nos movemos por el menú, hasta que se muestre la palabra **"PAr"**.
- 3) Pulsamos la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  para acceder al menú.
- 4) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  nos movemos por el menú, hasta que se muestre la palabra **"tb"**, normalmente es la primera que se muestra.
- 5) Pulsamos la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  para acceder al menú de configuración de horarios.
- 6) Si pulsamos de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  entramos en el parámetro **"t01"** mediante el cual se activa o desactiva el Modo Horario.
- 7) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  y el valor comenzará a parpadear.
- 8) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  aumentamos ó disminuimos dicho valor.
- 9) Pulsando de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$ , el valor dejará de parpadear y quedará fijado.
- 10) Si fijamos el valor en 0, desactivamos el horario, pasando a ser manual el encendido y apagado de la máquina.  
Si fijamos el valor en 1, activamos el Horario.  
El valor 2 pondrá en marcha el horario Vacacional con la máquina en On, tomando las consignas configuradas en modo manual.  
El valor 3 activará el horario Vacacional mientras la máquina está apagada.
- 11) Existe un acceso rápido desde la pantalla principal, simplemente pulsando la tecla  $\uparrow$   $\wedge$   $|$  nos mostrará la palabra **"tb"** en rojo y debajo el estado del horario (On/Off).
- 12) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$  y el valor comenzará a parpadear.
- 13) Con las teclas  $\uparrow$   $\wedge$   $|y|$   $\vee$   $|$  cambiamos dicho valor.
- 14) Pulsando de nuevo la tecla  $|$   $\leftarrow$   $|$ , el valor dejará de parpadear y quedará fijado.
- 15) Una vez activado el modo Horario, pasamos a configurar las franjas horarias.
- 16) Pulsamos la tecla  $|$  **esc**  $|$  para regresar a la selección de parámetros.
- 17) Pulsando la tecla  $\uparrow$   $\wedge$   $|$  avanzamos en los siguientes parámetros.

- 18) El siguiente parámetro que encontramos es "**t02**", que fijará la hora de arranque de la primera franja horaria.
- 19) El siguiente parámetro es "**t03**" configura el modo de funcionamiento de la primera franja. Dependiendo del valor fijado distinguimos entre:
  - 0: Desconectada
  - 1: OFF
  - 2: Comfort
  - 3: Eco
  - 4: Noche
- 20) El siguiente parámetro es "**t04**". Este valor marca la hora de fin de la franja 1 y el comienzo de la franja 2.
- 21) El siguiente parámetro "**t05**", establece el modo de la banda 2.
- 22) Repetimos los pasos 9 y 10 para el resto de parámetros hasta el "**t25**".
- 23) Los parámetros comprendidos entre "**t02**" y "**t09**" configuran las franjas y modos para el día que luego marcaremos como tipo A.
- 24) Los parámetros comprendidos entre "**t10**" y "**t17**" configuran las franjas y modos para el día que luego marcaremos como tipo B.
- 25) Los parámetros comprendidos entre "**t18**" y "**t25**" configuran las franjas y modos para el día que luego marcaremos como tipo C.
- 26) El parámetro "**t26**" asigna el horario definido para el LUNES. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 27) El parámetro "**t27**" asigna el horario definido para el MARTES. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 28) El parámetro "**t28**" asigna el horario definido para el MIÉRCOLES. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 29) El parámetro "**t29**" asigna el horario definido para el JUEVES. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 30) El parámetro "**t30**" asigna el horario definido para el VIERNES. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 31) El parámetro "**t31**" asigna el horario definido para el SÁBADO. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 32) El parámetro "**t32**" asigna el horario definido para el DOMINGO. Pudiendo seleccionar entre los 3 tipos de días configurados: A, B ó C.
- 33) Los parámetros "**t33**", "**t34**", "**t35**" y "**t36**", configuran el fin de las vacaciones si estas están activas (parámetro t01=2).
- 34) El parámetro "**t33**", establece el Año de fin de vacaciones.
- 35) El parámetro "**t34**", establece el Mes de fin de vacaciones.
- 36) El parámetro "**t35**", establece el Día de fin de vacaciones.
- 37) El parámetro "**t36**", establece la Hora de fin de vacaciones.

**Nota:** Si no se establece ningún horario, la máquina funciona de forma manual.



Si no se encuentra un modo válido (por ejemplo, no se ha configurado correctamente parámetros para las franjas de tiempo parámetros t02-t32) la máquina trabaja manualmente.

Es posible configurar 3 bandas distintas: Comfort (corresponde a la actual configuración), Eco y Noche. En ellas se puede ajustar consignas de temperatura diferentes así como las velocidades de los ventiladores. Si se desea esta configuración, ver manual avanzado.

Si la configuración se realiza desde la pantalla EVJ pueden existir ligeras variaciones en las nomenclaturas de los parámetros, así como distintas rutas de acceso a los mismos. En cualquier caso, la configuración descrita anteriormente es válida para ambos dispositivos.

d. Ajustes rápidos de horario y consignas

i. Existe también un acceso rápido a la configuración horaria:

- 1. En la pantalla principal, si realizamos una pulsación corta a la tecla , accedemos al menú rapido de configuración horaria.
- 2. Lo primero que aparece es la configuración del tipo de banda (A, B o C) asignada a cada día de la semana. El primero en aparecer corresponde al domingo. Si pulsamos la tecla  avanzaremos al siguiente día, que corresponde al lunes. Avanzaremos así sucesivamente pasando por los 7 días; el último en aparecer será por tanto el sábado. Esto es lo que aparece en la pantalla:
- 3. Cuando acaba la selección de la escena para cada día de la semana, aparecen los parámetros de configuración del modo y hora de arranque y/o parada del equipo para cada franja (4 por escena) de cada una de las escenas (A, B o C).


**\*Se han de configurar todas las franjas. Configurando como Off, se mantendrá**

*Tras acabar la configuración de escenas, la primera pantalla que aparece es esta. Indica, en este caso, que el modo de la primera franja de la escena A, se encuentra configurado como **comfort**.*



el equipo apagado hasta que vuelva a arrancarlo la siguiente franja. Por otra parte si configuramos la franja como deshabilitada ("dis") el horario suprimirá dicha franja, continuando con la siguiente o la configurada anteriormente en caso de que la deshabilitada sea la ultima franja horaria del día.



















ii. Configuración rápida de consignas de temperatura, velocidad del ventilador y apertura de compuerta.

- 1. En la pantalla principal, si realizamos una pulsación corta a la tecla , accedemos al menú rapido de configuración de consignas.
- 2. En este orden nos aparecerán los siguientes parámetros para su modificación:

Nº	Parámetro	Significado
1	tHC	Setpoint Temperatura Modo Calor Banda Comfort
2	tCC	Setpoint Temperatura Modo Frío Banda Comfort

3	tHE	Setpoint Temperatura Modo Calor Banda Eco
4	tCE	Setpoint Temperatura Modo Frío Banda Eco
5	tHn	Setpoint Temperatura Modo Calor Banda Noche
6	tCn	Setpoint Temperatura Modo Frío Banda Noche
7	tHM	Setpoint Temperatura Modo Calor Banda Manual
8	tCM	Setpoint Temperatura Modo Frío Banda Manual
9	FnC	Velocidad Ventilador Banda Comfort
10	FnE	Velocidad Ventilador Banda Eco
11	Fnn	Velocidad Ventilador Banda Noche
12	FnM	Velocidad Ventilador Banda Manual
13	Fnd	Velocidad Ventilador Banda Entrada Digital
14	dMC	Apertura Compuerta Banda Comfort
15	dME	Apertura Compuerta Banda Eco
16	dMn	Apertura Compuerta Banda Noche
17	dMM	Apertura Compuerta Banda Manual

### e. Cómo ajustar la hora y fecha del reloj

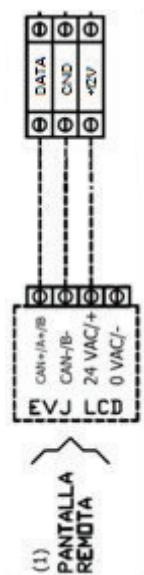
- 1) En la pantalla principal, dejando pulsada la tecla  durante 3s, accedemos al menú principal de configuración de parámetros.
- 2) Con las teclas     nos movemos por el menú, hasta que se muestre la palabra "rtc".
- 3) Pulsamos la tecla  para acceder al menú.
- 4) Con las teclas     nos movemos por el menú, hasta que se muestre el parámetro a modificar.
- 5) Pulsamos la tecla  para acceder al parámetro.
- 6) Si pulsamos de nuevo la tecla  entramos en el parámetro deseado.
- 7) Para modificarlo pulsamos de nuevo la tecla  y el valor comenzará a parpadear.
- 8) Con las teclas     aumentamos ó disminuimos dicho valor.
- 9) Pulsando de nuevo la tecla , el valor dejará de parpadear y quedará fijado.
- 10) Los parámetros a configurar son:
  - a. YEA = Año
  - b. Min = Minuto
  - c. HoU = Hora
  - d. UdA = Día de la semana
    1. Mon = Lunes
    2. tuE = Martes
    3. Ued = Miércoles
    4. tHu = Jueves
    5. FrY = Viernes
    6. SAt = Sábado
    7. Sun = Domingo
  - e. dAY = Día del mes
  - f. Mon = Mes



La siguiente pantalla que nos aparecerá será la configuración de la hora de arranque para esta primera franja.

**f. Cómo realizar la conexión con Pantalla Remota:**

- 1) Realizar conexión eléctrica según indica en el esquema eléctrico.
- 2) Para distancias superiores a 10 metros de cable, la alimentación del mando remoto se ha de realizar independientemente de la alimentación de salida del cuadro.
- 3) No es necesaria configuración ni de pantalla ni de controlador. Simplemente con conectar como mostramos a continuación, los datos del controlador se mostrarán idénticos en el display LCD.

*Conexión eléctrica*

**g. Marcha/Paro remoto:**

Existe un contacto libre de tensión con la función de On/Off remoto. Este contacto viene configurado como normalmente abierto (NO), de tal forma que al cerrarlo, la máquina quedará apagada, mostrando en pantalla lo siguiente:



*Visualización en pantalla*



*Conexión Eléctrica*



		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	Demoliciones	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
2	Suministro e instalación de equipos	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
3	Instalación frigorífica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Instalación de ventilación y conductos	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
5	Instalación de Control	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
6	Instalación eléctrica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Ayudas albañilería	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
8	Seguridad y Salud	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
9	Legalización	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
10	Gestión de residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## Anexos administrativos

---

## 1. VIABILIDAD GEOMÉTRICA

Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

CERTIFICA:

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo”

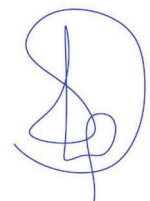
Que el proyecto es viable geométricamente, acreditado mediante su replanteo sobre el terreno en que ha de ejecutarse la obra.

Que se ha efectuado el REPLANTEO PREVIO de la obra, comprobándose la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, y la de cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para la celebración del contrato de las obras, una vez sean adjudicadas par sus trámites oportunos.

Que no existen impedimentos o servidumbres aparentes que puedan impedir la ejecución de las obras, y los supuestos básicos en que se fundamenta el proyecto son correctos y par tanto será viable la ejecución una vez se conceda la Licencia de Obras.

Lo que certifico, a los efectos previstos en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo de medidas para la calidad de la edificación.

En Madrid, a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## 2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

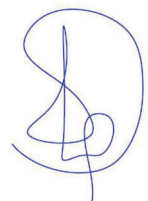
Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

DECLARA:

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo” del cual soy autor,

Que dicho proyecto contempla una obra completa, tal y como señala el artículo 125 del Reglamento General del Texto Refundido de la L.C.A.P., susceptible en su día de ser entregada para su puesta en servicio, y por tanto comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su correcta utilización.

En Madrid a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

### 3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo” de acuerdo con la Sección 1ª, del Capítulo II, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el contratista tendrá la siguiente clasificación:

- Grupo: J
- Subgrupo: 2
- Categoría: C



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

#### 4. COSTES INDIRECTOS

Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

DECLARA:

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo” del cual soy autor,

En virtud de lo dispuesto en el RD 1098/2001, en su artículo 153 (RGCAP), que a su vez remite al artículo 130.3:

“Se considerarán costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.”

En los precios establecidos para las unidades de obra, el incluyen ya los costes indirectos en el Presupuesto del citado Proyecto.

En Madrid a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## 5. REVISIÓN DE PRECIOS

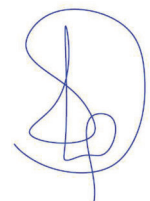
Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

DECLARA:

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo”

Que de acuerdo con el RD3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público en los artículos 89 y 90, NO PROCEDE LA REVISIÓN DE PRECIOS en el citado Proyecto, al ser su tiempo de ejecución inferior a un año.

En Madrid a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

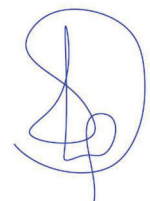
## 6. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD ORDENACIÓN URBANÍSTICA

Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

DECLARA:

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo” la conformidad a la ordenación urbanística aplicable, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 154.1.b de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid.

En Madrid a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.



## 7. DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD REDACCIÓN DE PROYECTO

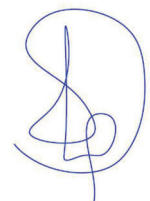
Rodrigo González Moreno, Ingeniero Industrial, Col. 12.409 (C.O.I.I.M)

En relación al “Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo”

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD

Que en el periodo en el que estuvo a cargo de la redacción del Proyecto arriba descrito y del cual forma parte esta declaración, se encontraba en posesión de la titulación arriba indicada y no se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.

En Madrid a 3 de junio de 2025



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO DE SALUD " DOCTOR CASTROVIEJO"		
Dirección	C/ CANDIDO MATEOS, 11		
Municipio	Madrid	Código Postal	28035
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9308868VK3890E0001KQ		



## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Unifamiliar</li><li><input type="radio"/> Bloque<ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Bloque completo</li><li><input type="radio"/> Vivienda individual</li></ul></li></ul>	<input checked="" type="radio"/> Terclario <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li><li><input type="radio"/> Local</li></ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Rodrigo González Moreno	NIF(NIE)	02885244D
Razón social	Rodrigo González Moreno	NIF	02885244D
Domicilio	C/ Caracas, 15. 2-CI		
Municipio	Madrid	Código Postal	28010
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
e-mail:	r.gonzalezmor@hotmail.com	Teléfono	620147055
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
 106.5 A	 18.0 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 28/07/2025



GONZALEZ  
MORENO RODRIGO  
- 02885244D  
2025-07-30 17:07:40

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m²]</b>	3725.0
----------------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Cubierta plana	Cubierta	1964.0	0.58	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	1964.0	0.30	Estimadas
Fachada O	Fachada	854.8	0.78	Conocidas
Fachada E	Fachada	916.16	0.78	Conocidas
Fachada S	Fachada	301.32	0.78	Conocidas
Fachada N	Fachada	321.8	0.78	Conocidas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	28.0	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P1	Hueco	53.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V3	Hueco	31.68	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P3	Hueco	11.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V2	Hueco	8.64	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P2	Hueco	11.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		392.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		313.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	1470.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0	Electricidad	Conocido
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.50	1.12	580.00	Conocido
<b>TOTALES</b>	6.50			

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	3725.0	Intensidad Media - 12h



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>&lt; 21.5 A</div><div>21.5-35.0 B</div><div>35.0-53.8 C</div><div>53.8-70.0 D</div><div>70.0-86.1 E</div><div>86.1-107.7 F</div><div>≥ 107.7 G</div></div>	<div>18.0 A</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		<div>Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]</div>	A	<div>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</div>	G
		5.22		2.86	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		<div>Emisiones globales [kgCO2/m² año]</div>	<div>Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]</div>	A	<div>Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]</div>
	2.32	7.64			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	18.04	67199.24
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.00	0.00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div>&lt; 108.6A</div><div>108.6-176B</div><div>176.5-271.6C</div><div>271.6-353.1D</div><div>353.1-434.5E</div><div>434.5-543.2F</div><div>≥ 543.2G</div></div>	<div>106.5A</div>	CALEFACCIÓN		ACS			
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	G		
		30.83		16.89			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	A
				13.68		45.09	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>&lt; 19.7 A</div><div>19.7-32.0 B</div><div>32.0-49.2 C</div><div>49.2-64.0 D</div><div>64.0-78.7 E</div><div>78.7-98.4 F</div><div>≥ 98.4 G</div></div>	<div>61.8 D</div>	<div><div>&lt; 14.0 A</div><div>14.0-22.8 B</div><div>22.8-35.1 C</div><div>35.1-45.6 D</div><div>45.6-56.2 E</div><div>56.2-70.2 F</div><div>≥ 70.2 G</div></div>	<div>21.9 B</div>
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Paneles solares para ACS

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
	< 109.6 A		< 21.9 A
	109.6-178.0 B		21.9-35.5 B
	178.1-274.0 C		35.5-54.7 C
	274.0-356.1 D		54.7-71.1 D
	356.1-438.3 E		71.1-87.5 E
	438.3-547.9 F		87.5-109.3 F
	≥ 547.9 G		≥ 109.3 G
96.8 A		16.4 A	

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
	< 20.8 A		< 13.3 A
	20.8-33.8 B		13.3-21.6 B
	33.8-51.9 C		21.6-33.2 C
	51.9-67.5 D		33.2-43.1 D
	67.5-83.1 E		43.1-53.1 E
	83.1-103.9 F		53.1-66.3 F
	≥ 103.9 G		≥ 66.3 G
76.3 E		21.9 C	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	19.46	-23.3%	6.99	0.2%	0.00	100.0%	23.08	0.0%	49.52	9.1%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	38.02 B	-23.3%	13.65 A	0.2%	0.00 A	100.0%	45.09 A	0.0%	96.76 A	9.1%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	6.44 A	-23.3%	2.31 A	0.2%	0.00 A	100.0%	7.64 A	0.0%	16.39 A	9.1%
Demanda [kWh/m² año]	76.26 E	-23.3%	21.87 C	0.2%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Coste estimado de la medida

-

Otros datos de interés

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.


<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	<b>28/07/2025</b>
---	-------------------

### COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Este nuevo Certificado que suscribo tiene una validez estimativa a futuro en caso de ejecutarse el Proyecto al que acompaña tal y como se ha concebido y no se corresponde con la realidad del edificio a fecha de firma del presente Certificado. El Certificado vigente hasta la ejecución de las obras seguirá siendo el 2020 suscrito por D. José González Rivero (Arq. Tecnico) que se adjunta.

### DOCUMENTACION ADJUNTA

Se adjunta Certificado de Eficiencia Energética del Edificio realizado por D. José González Rivero (Arq. Tec) en el año 2020 previo a la actuación de sustitución de sistema de climatización e iluminación que tendría como resultado este nuevo Certificado de Eficiencia Energética de ejecutarse el Proyecto en el que se incluye este nuevo Certificado y del cual soy autor. Por tanto, este nuevo Certificado que suscribo tiene una validez estimativa a futuro de ejecutarse el Proyecto tal y como se ha concebido y no se corresponde con la realidad del edificio a fecha de firma del presente Certificado. El Certificado vigente hasta la ejecución de las obras seguirá siendo el 2020 suscrito por D. José González Rivero.

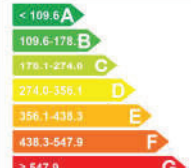
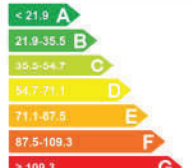
	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	9308868VK3890E0001KQ	Versión informe asociado	28/07/2025
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	30/07/2025

## Informe descriptivo de la medida de mejora



DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Paneles solares para ACS

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés


### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
	
96.76 A	16.39 A


### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]
	
76.26 E	21.87 C




**GONZALEZ  
MORENO  
RODRIGO -**  
 02885244D  
 2025-07-30 17:08:06



	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	9308868VK3890E0001KQ	Versión informe asociado	28/07/2025
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	30/07/2025

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	19.46	-23.3%	6.99	0.2%	0.00	100.0%	23.08	0.0%	49.52	9.1%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	38.02	B -23.3%	13.65	A 0.2%	0.00	A 100.0%	45.09	A 0.0%	96.76	A 9.1%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	6.44	A -23.3%	2.31	A 0.2%	0.00	A 100.0%	7.64	A 0.0%	16.39	A 9.1%
Demanda [kWh/m² año]	76.26	E -23.3%	21.87	C 0.2%						


### ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]
Cubierta plana	Cubierta	1964.00	0.58	1964.00	0.58
Suelo con terreno	Suelo	1964.00	0.30	1964.00	0.30
Fachada O	Fachada	854.80	0.78	854.80	0.78
Fachada E	Fachada	916.16	0.78	916.16	0.78
Fachada S	Fachada	301.32	0.78	301.32	0.78
Fachada N	Fachada	321.80	0.78	321.80	0.78

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual del hueco [W/m² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m² K]
V1	Hueco	28.00	3.78	3.30	28.00	3.78	3.30
P1	Hueco	53.20	3.78	3.30	53.20	3.78	3.30
V3	Hueco	31.68	3.78	3.30	31.68	3.78	3.30
P3	Hueco	11.20	3.78	3.30	11.20	3.78	3.30
V2	Hueco	8.64	3.78	3.30	8.64	3.78	3.30
P2	Hueco	11.20	3.78	3.30	11.20	3.78	3.30

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	9308868VK3890E0001KQ	Versión informe asociado	28/07/2025
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	30/07/2025

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción


Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		392.0%	-	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		392.0%	-	-
<b>TOTALES</b>									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		313.0%	-	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		313.0%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS	Efecto Joule		95.0%	-	Efecto Joule		100.0%	-	-
<b>TOTALES</b>		-		-		-		-	-

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	9308868VK3890E0001KQ	Versión informe asociado	28/07/2025
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	30/07/2025

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m²]	VEEI post mejora [W/m²100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
Edificio Objeto	6.5	1.1	580	6.5	1.1	580
TOTALES	6.5	-	-	6.5	-	-


CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio Objeto	3725.0	Intensidad Media - 12h

ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
-	-	-	-	-
TOTALES	-	-	-	-

	<b>IDENTIFICACIÓN</b>		Ref. Catastral	9308868VK3890E0001KQ	Versión informe asociado	28/07/2025
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	30/07/2025

**Post mejora**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Incorporación de sistema de energía solar térmica para ACS	-	-	100	-
<b>TOTALES</b>	-	-	100.0	-



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO DE SALUD " DOCTOR CASTROVIEJO"		
Dirección	C/ CANDIDO MATEOS, 11		
Municipio	Madrid	Código Postal	28035
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	9308868VK3890E0001KQ		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terclario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSÉ GONZÁLEZ RIVERO	NIF(NIE)	08947936Q
Razón social	JOSÉ GONZÁLEZ RIVERO	NIF	08947936Q
Domicilio	AVDA. ROSALES, 18 - URB. P. COIMBRA		
Municipio	MÓSTOLES	Código Postal	28934
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
e-mail:	gpc_jgr@yahoo.es	Teléfono	657581444
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO TÉCNICO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<div> <div>&lt; 79.5 A</div> <div>79.5-129.2 B</div> <div>129.2-198.8 C</div> <div>198.8-258.4 D</div> <div>258.4-318.1 E</div> <div>318.1-397.6 F</div> <div>≥ 397.6 G</div> </div> <div>314.0 E</div>	<div> <div>&lt; 14.6 A</div> <div>14.6-23.8 B</div> <div>23.8-36.6 C</div> <div>36.6-47.5 D</div> <div>47.5-58.5 E</div> <div>58.5-73.1 F</div> <div>≥ 73.1 G</div> </div> <div>53.2 E</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 03/03/2020

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Firmado digitalmente por: GONZALEZ RIVERO JOSE - 08947936Q  
Fecha y hora: 03.03.2020 23:11:52

# ANEXO I



## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	3725.0
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
CUBIERTA PLANA	Cubierta	1964.0	0.58	Estimadas
Suelo con terreno	Suelo	1964.0	0.25	Estimadas
FACHADA O 1	Fachada	854.8	0.78	Estimadas
FACHADA E 1	Fachada	916.16	0.78	Estimadas
FACHADA S 1	Fachada	301.32	0.78	Estimadas
FACHADA N 1	Fachada	321.8	0.78	Estimadas

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	28.0	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P1	Hueco	53.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V2	Hueco	8.64	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P2	Hueco	11.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado
V3	Hueco	31.68	3.78	0.63	Estimado	Estimado
P3	Hueco	11.2	3.78	0.63	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		164.5	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		213.8	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	1470.0
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		150.0	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	37.54	7.51	500.00	Estimado
<b>TOTALES</b>	37.54			

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	3725.0	Intensidad Media - 12h



## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div>&lt; 14.6 A</div><div>14.6-23.8 B</div><div>23.8-36.6 C</div><div>36.6-47.5 D</div><div>47.5-58.6 E</div><div>58.5-73.1 F</div><div>≥ 73.1 G</div></div>	<div>53.2 E</div>	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	E		
		0.00		1.72			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	D	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	G
				7.39		44.08	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	53.20	198155.30
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.00	0.00

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div>&lt; 79.5 A</div><div>79.5-129.2 B</div><div>129.2-198.8 C</div><div>198.8-258.4 D</div><div>258.4-318.1 E</div><div>318.1-397.6 F</div><div>≥ 397.6 G</div></div>	314.0 E	CALEFACCIÓN		ACS			
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	E		
		0.00		10.14			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	D	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	G
				43.65		260.24	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	0.0 A		47.8 E
Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		Demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> año]	

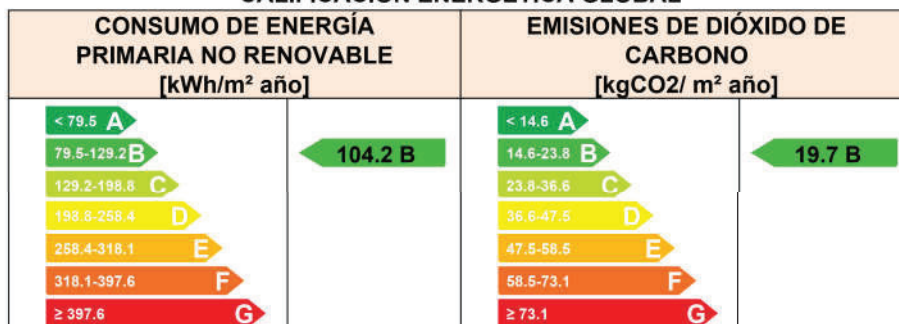
El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales



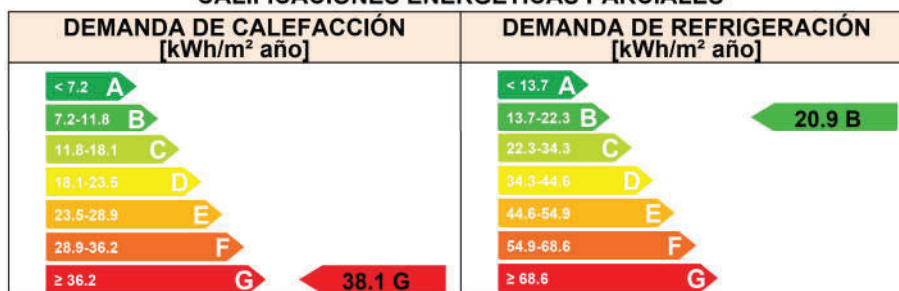
# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## CONJUNTO 1

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	41.41	-%	10.45	53.2%	4.45	14.3%	13.19	90.1%	69.50	56.8%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	49.28	F -%	20.42	B 53.2%	8.69	D 14.3%	25.77	A 90.1%	104.17	B 66.8%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	10.44	D -%	3.46	B 53.2%	1.47	D 14.3%	4.37	A 90.1%	19.73	B 62.9%
Demanda [kWh/m² año]	38.10	G -%	20.90	B 56.2%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

SUSTITUCIÓN EQUIPOS ILUMINACIÓN POR LED TUBE ( Lineal ) + CONTRIBUCIONES ACS PANELES SOLARES

Coste estimado de la medida

87500.0 €

Otros datos de interés

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	03/03/2020
---	------------

<b>COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR</b>
---

<b>DOCUMENTACION ADJUNTA</b>
Manuales CE3X - CTE ( Código Técnico de la Edificación ) - "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas". Guía técnica nº 5 (IDAE) - Planos y croquis obtenidos de la Oficina Virtual de Catastro - Datos obtenidos a través de la inspección ocular al inmueble.

## Estudio de seguridad y salud

---

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

- Proyecto: Proyecto para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo
- Propiedad: Centro de Salud Dr. Castroviejo  
Gerencia de Atención Primaria. Comunidad de Madrid
- Ubicación Obra: C/ Cándido Mateos, 11. 28035, Madrid
- Actividad: Centro Salud. Atención al público.
- Actividad PRL: Instalaciones Térmicas

## 2. DEFINICIONES

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y ateniéndonos a la normativa vigente, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Pero la obligatoriedad de dicho Estudio, reside en su objeto y ámbito de aplicación: las obras de construcción. A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por:

a) Obra de construcción u obra: Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo I.

Anexo I. Relación no exhaustiva de las obras de construcción o de ingeniería civil:

- Excavaciones
- Movimientos de tierras
- Construcción
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- Acondicionamientos o instalaciones
- Transformación
- Rehabilitación
- Reparación

- Desmantelamiento
- Derribo
- Mantenimiento
- Conservación-Trabajos de pintura y de limpieza
- Saneamiento

b) Promotor: Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

c) Proyectistas: El autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

d) Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, es decir, el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase de proyecto de obra, la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8 del Real Decreto (Principios generales aplicables al proyecto de obra).

e) Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es decir, el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del Real Decreto (Obligaciones del coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra).

f) Dirección facultativa: El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de obra.

En el capítulo II, artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 se expone la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud en las obras.

Ateniéndonos a dicho artículo y dada la magnitud de la obra (duración superior a 30 días laborables y con un presupuesto superior a 450.000 euros), es pertinente la elaboración de un **Estudio de Seguridad y Salud**, en el que se recogen los riesgos laborales a los que estarán sometidos los trabajadores, y en aquellos casos en los que no puedan ser evitables, se proponen medidas preventivas, correctoras o atenuadoras de dichos riesgos.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS, MEDIOS Y MAQUINARIA

Los trabajos objeto de este estudio corresponden a las obras para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo situado en la calle Cándido Mateos, 11. 28035, Madrid.

Para la realización de esta instalación se realizarán los trabajos enumerados a continuación de forma esquemática no exhaustiva:

- Desmontaje, demolición y entrega a gestor autorizado de instalación antigua. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga. Clasificación y separación, transporte a gestor autorizado para destrucción de los residuos peligrosos extraídos de los equipos desmontados todo ello de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos del Proyecto, incluyendo:
  - Desmontaje y retirada de 7 unidades Roof-Top
  - Desmontaje y retirada de 28 sistemas split (1x1)
  - Desmontaje y retirada de Instalación de conductos y ventilación
  - Desmontaje de falsos techos y luminarias centrales para entrega a vertedero o gestor de residuos según proceda
  - Apertura de huecos en falsos techos y forjados para instalación de unidades interiores y paso de conductos.
  - Gestión de residuos y entrega a gestor autorizado con expedición de certificado.
- Suministro e instalación de nuevas unidades exteriores de sistemas de climatización descritas en la memoria, presupuesto y planos del proyecto incluyendo red de refrigerante de interconexión, purga y carga de gas.
  - 1xMMY-MAP2001HT8P-E
  - 3xMMY-MAP1601HT8P-E
  - 1xMMY-MAP1401HT8P-E
  - 2xMMY-MAP1201HT8P-E
- Suministro e instalación de nuevas unidades interiores de sistemas de climatización descritas en la memoria, presupuesto y planos del proyecto incluyendo red de refrigerante de interconexión, purga y carga de gas.
  - 61xMMU-UP0071MH-E



- 2xMMU-UP0121MH-E
  - 9xMMU-UP0181MH-E
  - 1xMMD-UP0181BHP-E
  - 2xMMD-UP0241BHP-E
  - 2xMMD-UP0361BHP-E
  - 4xMMD-UP0481BHP-E
- Suministro e instalación de sistema de aporte de aire exterior, extracción y recuperación incluyendo recuperadores y red de conductos de acuerdo con los planos y presupuesto del Proyecto
  - 5xVNMCC40SMAH1
  - 2xVNMCC30SMAH1
- Suministro e instalación de mandos de control específicos para cada unidad y sistema definido en el proyecto.
- Suministro e instalación de sistema de drenaje de condensados para unidades interiores y exteriores.
- Suministro y montaje de rejillas de impulsión, toma de aire exterior y rejillas de retorno
- Suministro en instalación eléctrica para bus de comunicación entre evaporadora y condensadora, realizado con tubo corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv apantallado.
- Suministro y montaje de línea eléctrica realizada con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluidas cajas de registro y regletas de conexión.
- Suministro y montaje de línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv de acometida de unidades exteriores y acometida general a cuadro en cubierta, en cobre en sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband
- Suministro e instalación de falso techo modular 60x60m y formación de faja perimetral de escayola en dependencias cerradas tanto en planta baja como en planta primera.
- Ayudas de albañilería para instalación de unidades interiores e integración en falso techo

- Suministro e instalación de nuevas luminarias en plantas semisótano, baja y alta
- Pintura de paramentos y falso-techo
- Pruebas y puesta en marcha de la instalación.
- Se tendrá en cuenta que la ejecución de la obra se va a realizar en un centro en funcionamiento. Por tanto, los trabajos deberán realizarse en todo momento en coordinación con la Dirección del centro de forma que se acuerden las zonas de trabajo con una antelación mínima de una semana.
- Servicio de grúa para retirada de elementos a dismantelar
- Servicio de grúa para instalación de nuevos elementos

Para la realización de estos trabajos, se prevé que el Contratista haga uso de los siguientes medios y maquinaria a continuación de se relacionan de forma no exhaustiva:

Maquinas:

- Camión-grúa para la descarga de materiales

Máquinas-Herramienta:

- Herramientas manuales
- Pistola clavadora
- Radiales
- Taladro portátil
- Equipos de soldadura de cobre

Medios Auxiliares:

- Andamios metálicos tubulares
- Escaleras de mano

Para la realización de estos trabajos, se prevé que el Contratista cuente con el siguiente equipo humano que a continuación de se relacionan de forma no exhaustiva:

- Mecánicos
- Frigoristas
- Fontaneros
- Conducteros
- Albañiles
- Electricistas

#### 4. MEDIDAS GENERALES

Durante la ejecución de las obras no se consumirán bebidas ni comida en el interior del recinto de construcción, excepto en las áreas restringidas al efecto.

También deberá prever los medios activos necesarios para evitar la aparición de plagas de insectos y animales en el recinto de la construcción durante la ejecución de la misma.

Se colocarán cuadros a lo largo de la obra, espaciados un máximo de 40 metros desde cualquier punto, en los que se reflejarán los números de teléfono de emergencias, cuerpo de policía y cuerpo de bomberos, así como la dirección y el teléfono de los centros sanitarios más próximos.

Se avisará convenientemente a dichos centros sanitarios sobre la existencia de dicha obra, así como de los trabajos que se van a realizar, para que tomen las medidas oportunas, de cara a una posible emergencia.

Se dispondrá en la obra, de un botiquín de primeros auxilios, equipado con el material necesario para atender los posibles accidentes que pudieren ocurrir dentro de las instalaciones de la obra. Este Botiquín dispondrá al menos de lo siguiente:

##### Instrumental básico

Tijeras y pinzas

##### Material de curas

20 Apósitos estériles adhesivos, en bolsas individuales.

2 Parches oculares

6 Triángulos de vendaje provisional

Gasas estériles de distintos tamaños, en bolsas individuales.

Celulosa, esparadrapo y vendas

##### Material auxiliar y otros

Guantes

Bolsas de hielo sintético.

Agua o solución salina al 0,9% en contenedores cerrados desechables, si no existen fuentes lavaojos.

Toallitas limpiadoras sin alcohol, de no disponer de agua y jabón.

Bolsas de plástico para material de primeros auxilios usado o contaminado

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, que se adecuarán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Dadas las características de la obra y las instalaciones, se podrá acordar con la propiedad habilitar una zona en el cuarto técnico para estos menesteres así como el uso de los aseos de las propias oficinas para aseo de los trabajadores.

Siempre se intentará evitar el uso de equipos de protección individual, colocando dispositivos de protección colectiva, para aquellos trabajos en los que no se pueda eliminar un riesgo. En aquellos casos en los que el uso de equipos de protección individual sean inevitables, siempre se utilizarán además de las medidas de protección colectiva, y no en vez de éstas.

Todos los equipos de protección, ya sean colectivos o individuales, estarán homologados, con su marcado CE, serán de uso exclusivo para trabajos de seguridad y serán conformes al Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre sobre equipos de protección individual.

En la ejecución de las instalaciones serán obligatorias las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como todos los textos, Reales Decretos y normas que vinculen de alguna manera con los conceptos de Seguridad e Higiene en el trabajo, teniendo especialmente en cuenta, lo referente a:

- Electricidad (Riesgo eléctrico, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, etc.).
- Incendios (Código Técnico de la Edificación).

- Manipulación de cargas (Manipulación manual de cargas, etc.).
- Ruido (Exposición al ruido en el trabajo).
- Aparatos a presión.
- Equipos de trabajo y máquinas

Además de todo esto, la Dirección de Obra deberá tener en su posesión copia de todas las evaluaciones de riesgos de todos los trabajadores involucrados en la obra, incluida la suya propia, así como documentos que evidencien que los trabajadores son conscientes de los riesgos laborales a los que están expuestos, y que han sido dotados de los equipos de protección individual, en aquellos casos que los necesiten para el cumplimiento de su tarea.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

A continuación se enumeran los procesos, trabajos o actividades que se llevarán a cabo durante la obra, aunque sean de manera puntual:

- Demoliciones: Se realizarán las demoliciones precisas y desmontajes para la retirada de elementos de la instalación existente a desmantelar.
- Carpintería metálica: instalación de cercos de rejillas y rejillas interiores y exteriores para toma de aire exterior.
- Fontanería y Climatización: desmontaje de sistema hidráulico existente y montaje de nuevas unidades del sistema de climatización (unidades exteriores, interiores, etc), así como sistema de captación solar y sistema de agua caliente sanitaria
- Electricidad: desmantelar instalación existente. Conexiónados entre unidades interiores y exteriores, alimentación eléctrica de unidades y lazos de control. Por otra parte, dado que se van a utilizar máquinas y herramientas eléctricas, y de forma eventual es posible que se opere haciendo conexiones de los equipos instalados a la red, debe tenerse en cuenta dicho riesgo.

## **6. RIESGOS MÁS FRECUENTES**

### **6.1. Demoliciones:**

- Generación de polvo
- Atrapamientos
- Caídas al mismo y distinto nivel. Especial consideración se tendrá en los trabajos en la cubierta con un desnivel equivalente a más de dos plantas.
- Caídas de materiales y objetos

### **6.2. Carpintería metálica:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel. Especial consideración se tendrá en los trabajos en la cubierta con un desnivel equivalente a más de dos plantas.
- Caídas de materiales y pequeños objetos
- Golpes con objetos
- Heridas en extremidades
- Generación de polvo

### **6.3. Fontanería y climatización:**

- Golpes contra objetos



- Caídas al mismo y diferente nivel. Especial consideración se tendrá en los trabajos en la cubierta con un desnivel equivalente a más de dos plantas.
- Heridas en extremidades
- Quemaduras
- Caídas de objetos

#### 6.4. Electricidad:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel. Especial consideración se tendrá en los trabajos en la cubierta con un desnivel equivalente a más de dos plantas.
- Cortes en extremidades
- Quemaduras y explosiones
- Caídas de objetos
- Electrocuciiones

## 7. MEDIDAS PREVENTIVAS PARTICULARES

### 7.1. Demoliciones:

- Se señalizará convenientemente el área a demoler, aunque sea muy pequeña y se dificultará el acceso a la misma durante el proceso.
- Se avisará a todos los trabajadores de que se va a realizar dicha demolición.
- Se tendrá total seguridad de que no hay nadie alrededor ni detrás de la zona a demoler.
- Todos los trabajadores envueltos en la realización del proceso llevarán casco de seguridad, monos de trabajo, gafas de seguridad, mascarillas, del tipo adecuado, para evitar la inhalación de los polvos producidos y guantes adecuados para el correcto desarrollo del trabajo.
- Inmediatamente después de terminar la demolición, se recogerán los escombros producidos, así como todas las herramientas que se hayan usado al respecto.
- Respecto al riesgo de caídas a distinto nivel, especial consideración se tendrá en los trabajos en la cubierta con un desnivel equivalente a más de dos plantas.

A este respecto, el Contratista deberá instalar medidas de protección colectiva, en concreto barandillas, de estabilidad, resistencia y altura suficiente para contener la caída de cualquier trabajador en la zona de trabajos en la cubierta. Adicionalmente, los trabajadores deberán ir provistos de arnés convenientemente sujeto a una línea de vida.

Es importante la instalación de puntos de anclaje resistentes y seguros, a los que el trabajador pueda anclar el arnés de seguridad, dotado de dispositivo de amortiguación. Esta circunstancia se preverá durante la ejecución del elemento constructivo en el que se ubique el punto de anclaje.

En resumen, la acción a implantar se basa en:

- 1.- La disposición de punto de amarre seguro.
- 2.- La instalación de barras de protección.

## 7.2. Carpintería metálica

- Se comprobará al comienzo de cada jornada, el estado de los medios auxiliares (andamios, cinturones de seguridad, anclajes, etc.)
- Se utilizarán los medios de seguridad apropiados, esto es, andamios homologados para trabajos en altura, así como todos los accesorios de seguridad de los mismos, que bajo ninguna circunstancia deberán modificarse o suprimirse.
- Es obligatorio el uso de casco de seguridad, gafas de seguridad, guantes y todas aquellas herramientas específicas para la actividad a realizar, así como las protecciones auditivas pertinentes, en los casos marcados en la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.
- Respecto al riesgo de caídas a distinto nivel, referir a las medidas indicadas en el epígrafe 7.1.

## 7.3. Fontanería y climatización

- Nunca se usarán como toma de tierra o neutro las canalizaciones.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases inmediatamente después de su uso.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas al inicio y fin de la jornada, para su correcto mantenimiento y uso.

- Se colocará cada herramienta en el lugar apropiado de almacenamiento, inmediatamente después de su uso.
- Se seguirán los procedimientos correctos a la hora de manipular cargas; evitando en lo posible levantar pesos con la espalda, portar cargas demasiado pesadas una única persona, etc.
- Se usará mono de trabajo de algodón, casco de seguridad, y los soldadores emplearán mandil de cuero, guantes, pantallas y botas con polainas.
- Respecto al riesgo de caídas a distinto nivel, referir a las medidas indicadas en el epígrafe 7.1.

#### 7.4. Electricidad

- Para evitar los contactos eléctricos directos, se aislarán las partes activas de la instalación, se interpondrán obstáculos ante ellas o se recubriéndolas.
- Para evitar los contactos eléctricos indirectos, se tendrá total seguridad de que la maquinaria tiene conexión a tierra, y que ésta se encuentra en buen estado.
- Las conexiones se harán siempre en ausencia de tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Las herramientas manuales se revisarán al comenzar y acabar la jornada de trabajo, reponiéndose las piezas defectuosas.
- Respecto al riesgo de caídas a distinto nivel, referir a las medidas indicadas en el epígrafe 7.1.

## 8. SISTEMAS DE SEGURIDAD

### **Protecciones Colectivas:**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser al menos de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo material inflamable.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal de advertencia de cargas suspendidas.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

### **Equipos de Protección Individual (EPIs)**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

#### **Trabajos de transporte y fontanería:**

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad, si se precisara

#### **Para los trabajos con soplete:**

- Cascos.
- Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

#### **Para los trabajos de albañilería (ayudas):**

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.
- Mono de trabajo.

- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).
- Cinturón de seguridad, si se precisara

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **9. NORMAS DE SEGURIDAD**

### **9.1. Normas de seguridad en Procesos:**

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magneto-térmicos en el cuadro de zona.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.



- Los operarios que realicen la instalación de aire acondicionado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si lo precisara.

## **9.2. Normas de seguridad en recepción y acopio de material y maquinaria**

- Se preparará la zona del solar para estacionar los camiones de suministro de material, de manera que el pavimento tenga la resistencia adecuada en evitación de vuelcos y atrapamientos.
- Las máquinas de gran dimensión se izarán con la grúa móvil con la ayuda de balancines que sujetarán la carga mediante las eslingas, izando la carga del transporte y posándola en el suelo en una zona preparada a priori con tablonos de reparto, de este punto posteriormente se transportará al lugar de acopio definitivo.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos sujetos a la carga y guiados por sendos operarios, para poder guiar cómodamente la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos.

- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, para así evitar la acumulación de operarios y evitar confusiones.
- Se empujará la carga desde los laterales para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte ascendente o descendente por medio de rodillos deslizándose por rampas o lugares inclinados se dominará mediante aparejos diseñados para tal fin, el gancho de maniobra se sujetará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillo de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos verticales, sea igual o inferior a 60 cm., para así evitar el riesgo de atrapamiento por descontrol de la dirección carga.
- Los aparejos anteriormente mencionados, de soporte del peso del elemento ascendido o descendido por la rampa, se anclará en lugares que garanticen su resistencia.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada.
- El acopio de unidades interiores se ubicará en un lugar preestablecido en la obra para evitar interferencias con otras tareas.
- Las cajas contenedores de las unidades interiores se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga. Los bloques de cajas contenedoras de unidades interiores, etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.

- El montaje de la maquinaria en las cubiertas y patios o terrazas (torres de refrigeración, climatizadores, etc.), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta, patio o terraza, para evitar el riesgo de caída.
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio, etc.) serán descargados flejados mediante el gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- Los sacos de yeso se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas.
- El almacenado de chapas se ubicarán en lugares señalizados en obra, para evitar interferencias en los lugares de paso.

### **9.3. Normas de seguridad en montaje de tuberías**

- El taller y almacén de tuberías se ubicará en lugar preestablecido, estando dotado de puerta, ventilación e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes o tropiezos con otros operarios.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambio de dirección y ubicación.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor (las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las columnas, se repondrán las protecciones de tal forma que dejen pasar los hilos de las plomadas. Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la

columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por el, se repondrá la protección.

- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por los conductos de evacuación instalados para tal fin, y así evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura de plomo se realizarán en el exterior o bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas o botellas de gases licuados, se ubicarán en lugar reseñado en la obra, que estará dotado de ventilación de aire corriente, puertas con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajo de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento entorno a los dos metros.
- Las botellas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las bombonas o botellas de gases licuados expuestos al sol.

- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías recomendando no utilizar acetileno para soldar cobre.

#### **9.4. Normas de seguridad montaje de conductos y rejillas**

- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares señalados en la obra para evitar riesgos por interferencias. Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en la obra. Las pilas no superarán 1,6 metros de altura.
- Las chapas metálicas serán retiradas de su acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrios.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables.
- Los tramos de conducto se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva y evitar accidentes en el taller por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto se transportarán mediante eslingas que lo abracen de boca a boca por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con la mano, para evitar el riesgo de caída por balanceo de la carga, etc.
- Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla.
- Se prohíbe abandonar en el suelo cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre estos objetos.

- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo con un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas de seguridad.

#### **9.5. Normas de seguridad en puesta a punto de pruebas**

- Antes del inicio de la prueba en marcha se instalarán las protecciones de las partes móviles para evitar riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas de carga para evitar los accidentes.
- Durante las pruebas cuando deba cortarse la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro eléctrico un letrero de precaución con la leyenda "no conectar, hombres trabajando en la red".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier máquina sin antes haber procedido a la desconexión de la red eléctrica de alimentación, para evitar atrapamientos.

## 9.6. Normas de uso de herramientas y equipos de protección individual

### 9.6.1. Oxicorte

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso

### 9.6.2. Soldadura eléctrica

- Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pantalla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.
- La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo
- No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.
- Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.

- Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.
- Use la guindola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de como mínimo 60x60
- No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un portapinzas.
- Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.
- No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.
- En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.
- Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.
- Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contraincendios.

#### 9.6.3. Amoladoras angulares

Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.

- Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.



- No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente. En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco ; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

- En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.
- El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas anti-impactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

#### 9.6.4. Andamios con elementos prefabricados y sistema modular

##### Montaje:

- Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.
- Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.
- En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.
- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.
- Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.
- Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.
- En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar

en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio. Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:
  - 3 metros para tensión < 66.000 Voltios
  - 5 metros para tensión > 66.000 Voltios
- En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:
  - Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
  - En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

#### Uso:

Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento. Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

- Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto o sea preciso advertir de un riesgo.
- En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.
- En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.
- En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

#### Desmontaje:

- El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.
- Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.
- Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.
- Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.
- En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

#### Almacenamiento:

- Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

- Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

#### 9.6.5. Pistola fija -clavos

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti-impactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

#### 9.6.6. Taladradora portátil

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.

- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

#### 9.6.7. Máquina portátil de aterrajear

Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.

- Los operarios de manejar las máquinas de aterrajear deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.
- Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.
- Las máquinas de aterrajear a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:
  - Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
  - Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.
- Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario
- Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.
- Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.

- Las máquinas de aterrajar serán alimentadas eléctricamente mediante cable antihumedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

- En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo “prohibido utilizar al personal no autorizado”.

#### 9.6.8. Instalaciones de Higiene y Bienestar

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, que se adecuarán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

#### 9.6.9. Atención a los accidentados

Se dispondrá de botiquín completo. Se dispondrá el cartel de información en caso de emergencia y/o urgencia médica (lo mejor es colocarlo en los vestuarios y caseta de obra). Cada contratista especificará dicha atención a los accidentados en su Plan de Seguridad y Salud.

## 10. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

En la redacción de este estudio se ha tenido en consideración la legislación en materia de seguridad relacionada en la segunda parte de este pliego, y en especial la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este estudio de seguridad y salud, forma parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra; es coherente con el contenido del mismo y recoge las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud debe ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluye en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 de R.D., previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

Según el R.D. el promotor esta obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras. Cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.



### **Visado de proyectos (Art. 17 del R.D. 1627/97)**

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional, para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.

En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la inclusión del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

### **Plan de seguridad y salud (art. 7 R.D. 1627/97)**

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **Libro de incidencias. (Art13 del R.D. 1627/97)**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Facilitado por el Colegio Profesional al cual pertenezca el técnico que haya

aprobado el Plan de Seguridad y Salud. En las obras de las Administraciones públicas lo facilitara la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias, deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **Apertura del centro de trabajo (Art. 19 del R.D. 1627/97)**

La apertura del centro de trabajo deberá comunicarse a la autoridad laboral competente y deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/97.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

## 11. PRESCRIPCIONES

Estas prescripciones se deberán cumplir en relación a las características, utilización y conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos:

### Aspectos generales

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LOCALES DE TRABAJO.R.D. 486/1.997 de 14 de abril de 1997.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.O.M. 20 de Mayo de 1.952 B.O.E. 15 de Junio de 1.958.
- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION Convenio O.I.T. 23 de Junio de 1.937, ratificado el 12 de Junio de 1.958.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.O.M. 9 de Marzo de 1.971. B.O.E. 16 de Marzo de 1.971, en vigor partes del título II.
- REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSO.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Julio B.O.E. 3 De Agosto de 1.983.
- ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO.O.M. 16 de Diciembre de 1.987 B.O.E. 29 de Diciembre de 1.987.
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.L. 31/1995 de Noviembre B.O.E. 10 de Noviembre de 1995.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.R.D. 39/1997 de 17 de Enero de 1997 B.O.E. 31 de Enero de 1997
- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO.R.D. 486/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE IMPLIQUEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.R.D. 487/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LOS TRABAJOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.R.D. 488/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. de 23 de Abril de 1997.

- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS EN EL TRABAJO.R.D. 664/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.
- EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO.R.D. 665/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN.R.D. 773/1997 de 30 de mayo B.O.E. de 12 de Junio de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE TRABAJO.R.D. 1215/1997 de 18 de Julio B.O.E. de 7 de Agosto de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN ACTIVIDADES MINERAS.R.D. 1389/1997 de 5 de Setiembre B.O.E. de 7 de Octubre de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre B.O.E. de 25 de Octubre de 1997.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN (N.T.E.)

### **Instalaciones eléctricas**

- REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

### **Maquinaria**

- REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES Y SU MANTENIMIENTO. R.D. 2291/1.985 de 8 de Noviembre B.O.E. 11 de Diciembre de 1.985.

### **Equipos de protección individual (EPI)**

- COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.R.D. 1407/1992 de 20 Noviembre de

1992 B.O.E. 28 de Diciembre de 1992. Modificado por O.M de 16 de Mayo de 1994 B.O.E. 1 de Julio de 1994 y per R.D. 159/1995, de 3 de febrero B.O.E. 8 Marzo de 1995.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.R.D. 773/1.997 de 30 de mayo de 1997

### **Señalizaciones**

- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATÈRIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.R.D. 485/1.997 B.O.E 14 de abril de 1997
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS. M.O.P.T. y M.A. Norma de Carreteras 8.3 – IC

### **Varios**

- CONVENIOS COLECTIVOS

**Relación de la Norma Española (UNE-EN) respecto a los E.P.I.S. Utilización de Equipos de Protección Individual.** R.D. 773/1997, del 30/05/1997 B.O.E. nº 140 de 12/06/1997

### **PROTECCIÓN DE LA CABEZA**

Casco de seguridad. U.N.E.-E.N. 397: 1995

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LOS OJOS**

Protección individual de los ojos: Requisitos. U.N.E.-E.N. 166: 1996

Protección individual de los ojos: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. U.N.E.-E.N. 169: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para ultravioletas. U.N.E.-E.N. 170: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para infrarrojos. U.N.E.-E.N. 170: 1993

### **PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS**

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.

Parte 1: Orejeras. U.N.E.-E.N. 352-1: 1994

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.

Parte 1: Tapones. U.N.E.-E.N. 352-2: 1994

Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de trabajo y mantenimiento. U.N.E.-E.N. 458: 1994

## **PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS**

Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad y calzado de trabajo de uso profesional U.N.E.-E.N. 344: 1993

Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional U.N.E.-E.N. 345: 1993

Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional U.N.E.-E.N. 346: 1993

Especificaciones para el calzado de uso profesional U.N.E.-E.N. 347: 1993

## **PROTECCIÓN CONTRA LA CAÍDA DESDE ALTURAS. ARNESES Y CINTURONES**

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos de descenso. U.N.E.-E.N. 341: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida. U.N.E.-E.N. 353-1: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible. U.N.E.-E.N. 353-2: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Elementos de sujeción U.N.E.-E.N. 354: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde alturas. Absorción de energía. U.N.E.-E.N. 355: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas de sujeción. U.N.E.-E.N. 358: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos anticaídas retráctiles. U.N.E.-E.N. 360: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Arnese anticaídas. U.N.E.-E.N. 361: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Conectores. U.N.E.-E.N. 362: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas anticaídas. U.N.E.-E.N. 363: 1993

Equipos de protección individual contra la caída desde altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado. U.N.E.-E.N. 365: 1993.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Equipos de protección respiratoria. Mascaras. Requisitos, ensayos, marcas. U.N.E. 81 233: 1991 E.N. 136: 1989

Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones para rosca estándar. U.N.E. 81281-1: 1989 E.N. 148-1: 1987

Equipos de protección respiratoria Roscas para piezas faciales. Conexiones por rosca central. U.N.E. 81281-2: 1989 E.N. 148-2: 1987

Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones roscadas de M45 x 3. U.N.E. 81281-3: 1992 E.N. 148-3: 1992.

Equipos de protección respiratoria Mascarillas. Requisitos, ensayos, etiquetas. U.N.E. 81282 : 1991 E.N. 140: 1989

Equipos de protección respiratoria Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos. U.N.E. 81284 : 1992 E.N. 143: 1990

Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros mixtos. Requisitos, ensayos. U.N.E. 81285 : 1992 E.N. 141: 1990

Equipos de protección respiratoria con aire fresco provisto de máscara, mascarilla. Requisitos, ensayos. U.N.E.-E.N. 138:1995

Equipos de protección respiratoria con aire fresco comprimido, mascara, mascarilla y adaptador fácil. Requisitos, ensayos. U.N.E.-E.N. 139:1995

Equipos de protección respiratoria Semimascarillas filtrantes de protección de partículas. Requisitos, ensayos. U.N.E.-E.N. 149:1992

Equipos de protección respiratoria Mascarillas U.N.E.-E.N. 405:1993 autofiltrantes con válvulas para proteges de gases y de gases y partículas. Requisitos, ensayos.

### **PROTECCIÓN DE LAS MANOS**

Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte1: Terminología y requisitos U.N.E.-E.N. 374-1:1995

Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte2: Determinación de la resistencia a la penetración. U.N.E.-E.N. 374-2:1995

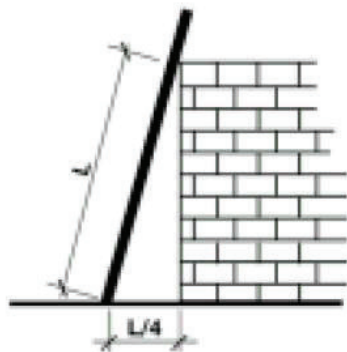


Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos. U.N.E.-E.N. 374-3:1995  
Guantes de protección contra riesgos mecánicos. U.N.E.-E.N. 388:1995  
Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor i/o fuego). U.N.E.-E.N. 407:1995  
Requisitos generales guantes. U.N.E.-E.N. 420:1995  
Guantes de protección contra las radiaciones de iones y la contaminación radioactiva. U.N.E.-E.N. 421:1995  
Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos. U.N.E.-E.N. 60903:1995.

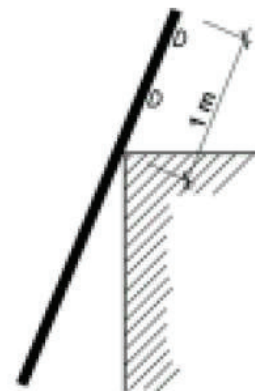
## **VESTUARIO DE PROTECCIÓN**

Ropa de protección. Requisitos generales. U.N.E.-E.N. 340:1994  
Ropa de protección. Método de ensayo. Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas partículas de metal fundido. U.N.E.-E.N. 348:1994  
E.N. 348: 1992  
Ropa de protección. Protección a los productos químicos. Requisitos. U.N.E.-E.N. 467:1995  
Ropa de protección utilizada durante la soldadura y las técnicas. Part1: requisitos generales. U.N.E.-E.N. 470-1:1995  
Especificaciones de Ropa de protección a riesgos de quedar atrapado por piezas de maquinas en movimiento. U.N.E.-E.N. 510:1994  
Ropa de protección. Protección contra el calor y la llames. Método de ensayo U.N.E.-E.N. 532:1996

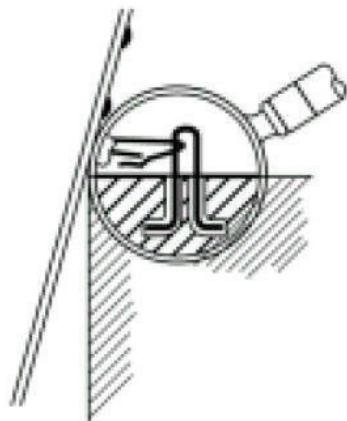
## 12. ESQUEMAS Y SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD



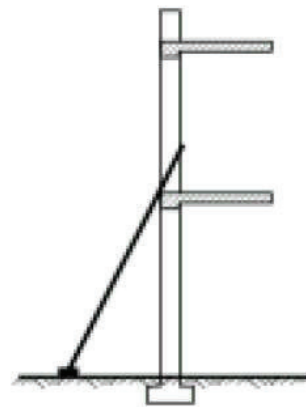
INCLINACIÓN RECOMENDADA



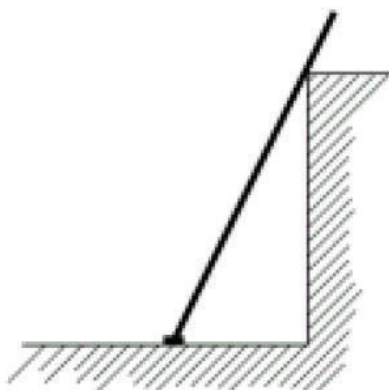
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



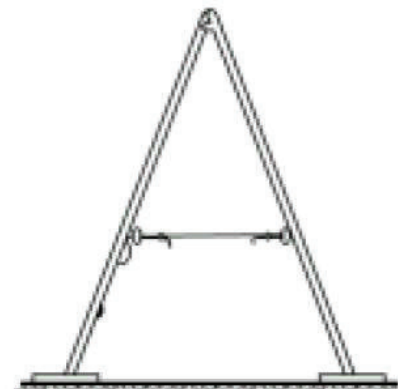
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



















UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN  
DISPONER DE CUERDA O CADENA Y  
DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

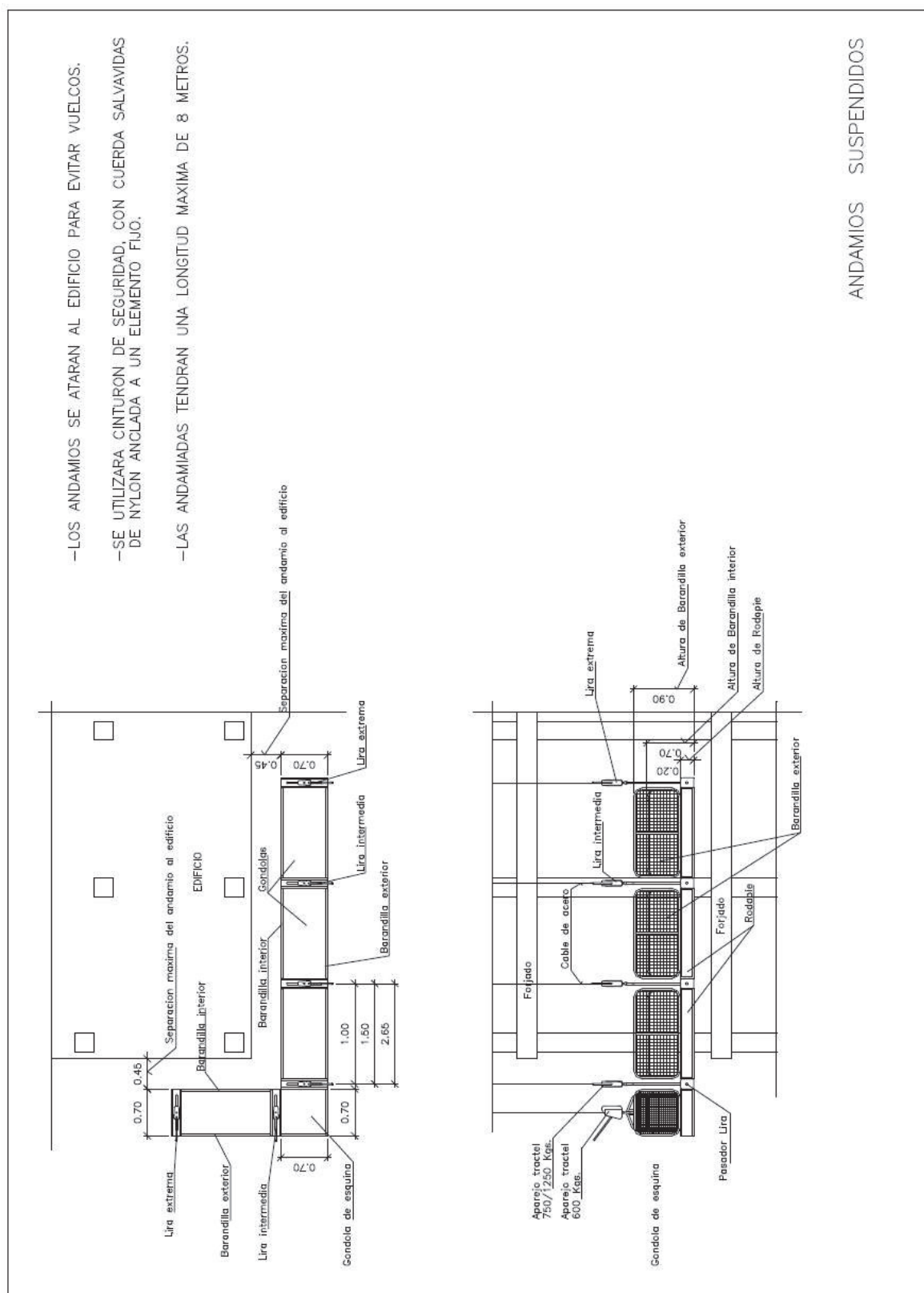
## SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	



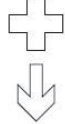
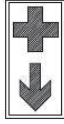

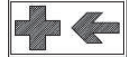

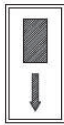
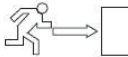



Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal



### SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

### 13. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD.

#### PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

<b>Capítulo 1:</b>		<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	
<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
<b>1.1</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD</b>		
Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151.	6	9,02	54,12
<b>1.2</b>	<b>GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>		
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). B.O.E.17-8-78 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151.	6	2,68	16,08
<b>1.3</b>	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b>		
Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151.	6	2,62	15,72
<b>1.4</b>	<b>MASCARILLA ANTIPOLVO</b>		
Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-19.	6	32,01	192,06
<b>1.5</b>	<b>FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b>		
Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-19.	18	1,62	29,16
<b>1.6</b>	<b>PROTECTORES AUDITIVOS</b>		
Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75.	18	0,41	7,38
<b>1.7</b>	<b>CINTURON ANTILUMBAGO</b>		

Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.	6	9,73	58,38
<b>1.8</b>	<b>MONO DE TRABAJO</b>		
Mono de trabajo de una pieza de algodón.	6	15,51	93,06
<b>1.9</b>	<b>TRAJE IMPERMEABLE</b>		
Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.	6	8,67	52,02
<b>1.10</b>	<b>PAR DE GUANTES DE GOMA</b>		
Par guantes de goma.	18	1,90	34,20
<b>1.11</b>	<b>PAR DE GUANTES DE USO GENERAL</b>		
Par de guantes de uso general de lona y serraje.	6	2,92	17,52
<b>1.12</b>	<b>PAR DE BOTAS C/PUNTERA DE METAL</b>		
Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles para riesgos de perforación. (amortizables en 3 usos). MT-5.	6	25,24	151,44
			<hr/>
<b>TOTAL Capítulo 1:</b>			<b>721,14</b>

**Capítulo 2:**

**PROTECCIONES COLECTIVAS**

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
<b>2.1</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE</b>		
Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje.	4	18,92	75,68

<b>2.2</b>	<b>CINTA DE SEÑALIZACION BICOLOR</b>			
Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.				
	120,00	0,94		112,80
<b>2.3</b>	<b>VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES</b>			
Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.				
	3	7,73		23,19
<b>2.4</b>	<b>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO</b>			
Cartel indicativo de riesgo de medidas normalizadas.				
	3	6,00		18,00
<b>2.5</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 KG.PR.INC</b>			
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U ó similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.				
	3	43,55		130,65
<b>TOTAL Capítulo 2:</b>				<b>360,32</b>

<b>Capítulo 3:</b>	<b>INSTALACIONES DE PERSONAL</b>			
<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>	
<b>3.1</b>	<b>TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b>			
Taquilla metálica individual.				
	6	40,00		240,00
<b>3.2</b>	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b>			
Jabonera industrial.				
	1	32,12		32,12
<b>3.3</b>	<b>PORTARROLLOS INDUSTRIAL</b>			



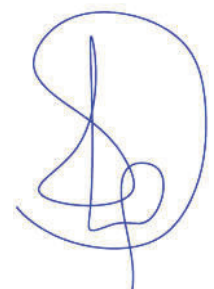
Portarrollos industrial.	4	8,36	33,44
			<hr/>
<b>TOTAL Capitulo 3:</b>			<b>305,56</b>

**Capitulo 4: MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS**

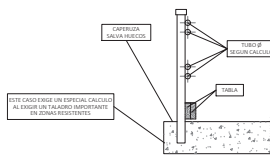
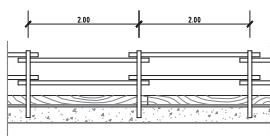
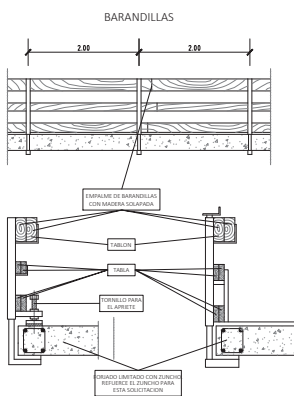
<u>Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
<b>4.1 BOTIQUIN DE URGENCIA</b>			
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	1	90,00	90,00
			<hr/>
<b>TOTAL Capitulo 4:</b>			<b>90,00</b>

**RESUMEN PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**

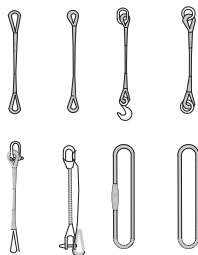
<u>Capitulo</u>	<u>Resumen</u>	<u>Importe</u>
Capitulo 1:	PROTECCIONES INDIVIDUALES	721,14
Capitulo 2:	PROTECCIONES COLECTIVAS	360,32
Capitulo 3:	INSTALACIONES DE PERSONAL	305,56
Capitulo 4:	MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS	90,00
		<hr/>
SUMA TOTAL		1.477,02
Costes Indirectos	Costes Indirectos (3%)	44,31
		<hr/>
<b><u>TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD</u></b>		<b><u>1.521,33</u></b>



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.



#### TIPOS DE ESLINGAS

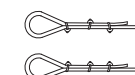


DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Acero 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

#### GAZAS



#### METODO CORRECTO

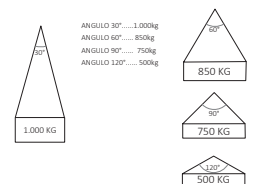


#### METODOS INCORRECTOS

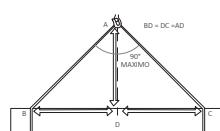


#### MANEJO DE MATERIALES

##### LA MISMA ESLINGA



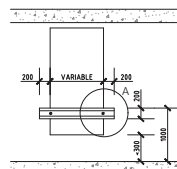
##### RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

#### PROTECCION HUECOS VERTICALES

- HUECOS ZOCALO < 30 cm.



#### ALZADO COTAS EN MM

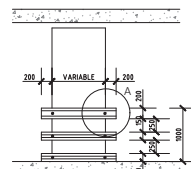


#### ALZADO FRONTAL DETALLE A



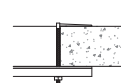
#### SECCION LATERAL DETALLE A

- HUECOS DESDE FORIADO



#### ALZADO

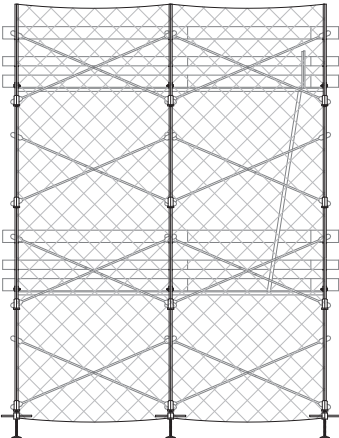
02/00-05/00



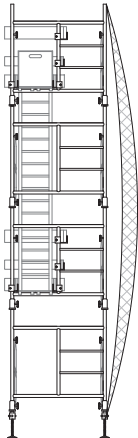
#### SECCION PLANTA DETALLE A

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Protecciones I Barandillas y eslingas	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 02085244-0 - c/ Caracas 15, 2º c-dg, 28010 Madrid Tfn: 003470505 - rgonzalezmoreno@gmail.com	01

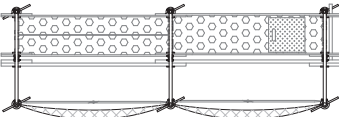
ANDAMIO MODULAR DE FACHADA



ALZADO FRONTAL

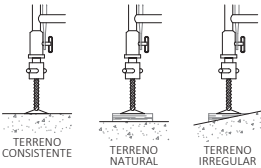


ALZADO LATERAL



PLANTA

ANDAMIO MODULAR DE FACHADA

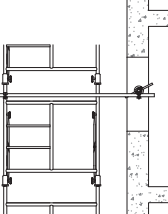


TERRENO CONSISTENTE

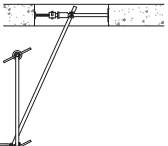
TERRENO NATURAL

TERRENO IRREGULAR

ARRIOSTRAMIENTO A HUECOS

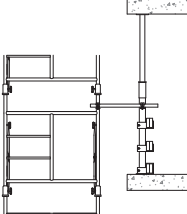


ALZADO LATERAL



PLANTA

ARRIOSTRAMIENTO A FORJADOS

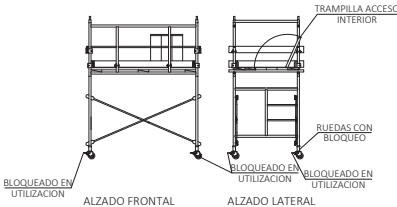


ALZADO LATERAL



DETALLE ABRAZADERA DOBLE

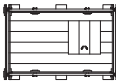
MODULO DE ANDAMIO MOVIL



BLOQUEADO EN UTILIZACION


ALZADO FRONTAL

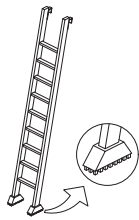
ALZADO LATERAL



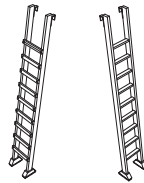
PLANTA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"

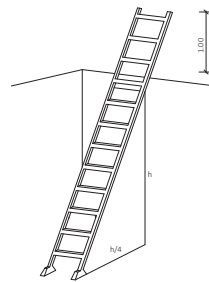
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Protecciones II Andamios de fachada y móviles	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 02085244-0 - c/ Caracas 15, 2º c-dcha, 28010 Madrid Tfno: 020470505 - rgonzalezmoreno@telefonos.com	 02



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



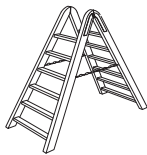
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



SOBREPASARA AL MENOS 1.00m AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

POSICION CORRECTA DE ESCALERA

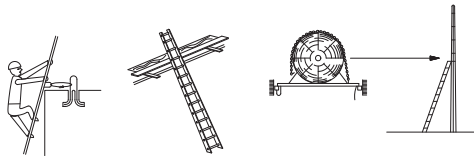
ESCALERAS DE MANO



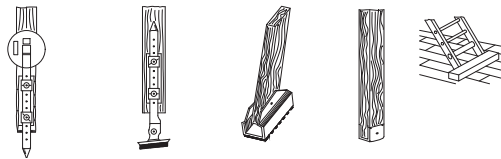
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



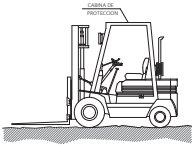
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Protecciones III Escala de mano	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 DNI: 02885244-0 - c/ Caracas 15, 2º c-dg, 28010 Madrid Tfno: 920147005 - rgonzalezmoreno@telefonos.com	03

TORO MECANICO



DUMPER



HORMIGONERA



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

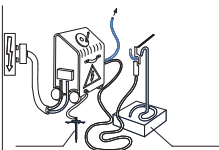
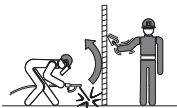
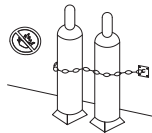
NO



SI



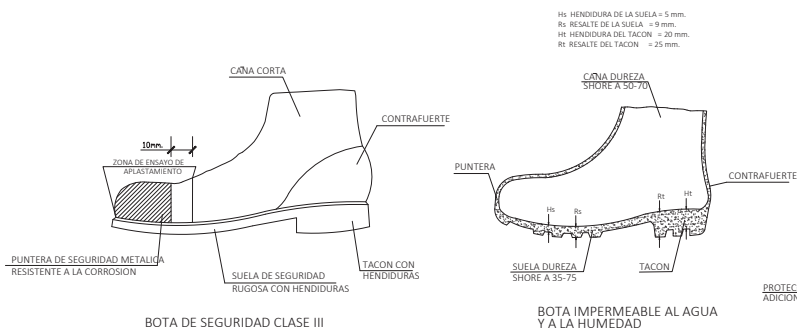
NORMAS DE USO DE SOLDADURA



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarrumbamientos excesivos que menen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o portico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá a las personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acordará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

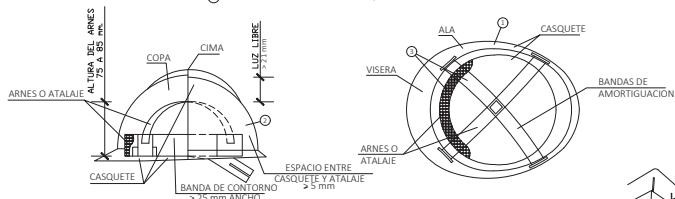
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"			
SITUACION:	PLANO:		JUN-2025
c/ de Cándido Mateos, 11	Protecciones IV		
28035	Maquinaria		S/E
- Madrid -			
PROPIEDAD:	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM:		
Centro de Salud "Dr. Castroviejo"	Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409		
Gestión de Atención	DNI: 02085244-0 / C/ Caracas 15, 2º e-izq, 28010 Madrid		
Primaria - Com. Madrid	Tfno: 0034 91 5055 / r.gonzalezmoreno@telefonos.com		



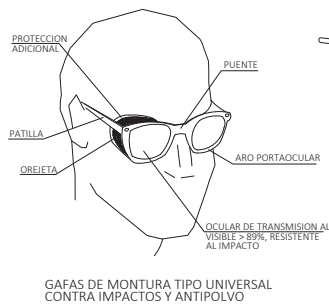
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y LA HUMEDAD

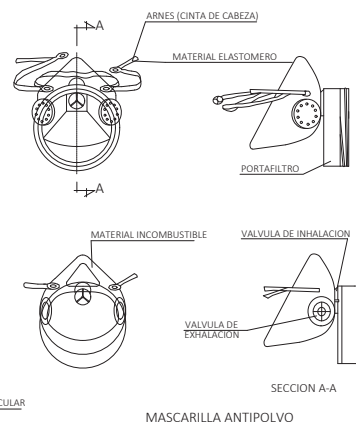
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1000v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



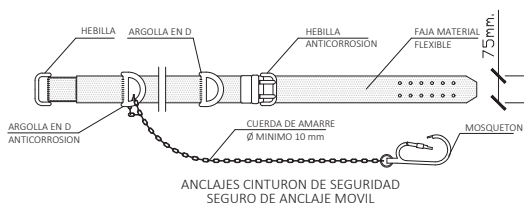
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO



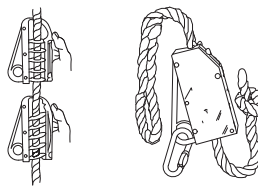
MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD SEGURO DE ANCLAJE MOVIL



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Protecciones V Equipos de protección individual	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 020852444 Q - c/ Caracas 15, 2º c-izq, 28010 Madrid Tfn: 003470505 - rgonzalezmoreno@telefonos.com	05



ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA (TP-17a)



ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA (TP-17b)



OBRAS (TP-18)



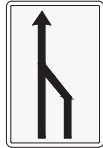
OTROS PELIGROS (TP-50)



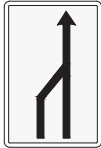
VELOCIDAD MAXIMA (TR-301)



FIN DE PROHIBICIONES (TR-500)



REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 A 1) (TS-54)



REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 A 1) (TS-55)



DESIVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA (TS-60)



DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO (TM-2)



BASTIDOR MOVIL (TB-14)



DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO (TM-3)



PANEL DIRECCIONAL ALTO (TB-1)



LUZ AMBAR INTERMITENTE (TL-2)



CINTA BALIZAMIENTO

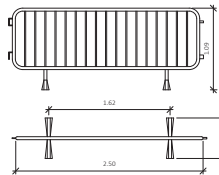


CORDON BALIZAMIENTO



CONO (TB-6)

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICIÓN DE PASO



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Señalizaciones I Señales de tráfico	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 02885244-0 / C/ Caracas 15, 2º c-izq. 28010 Madrid Tfno: 920147005 / rgonzalezmoreno@telefonos.com	06





RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



CAIDAS AL MISMO NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESION



RADIACIONES LASER



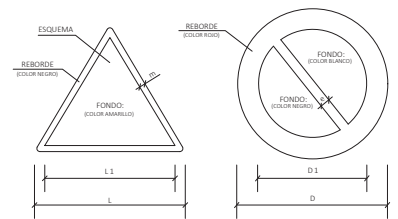
PASO DE CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



LLEVAR LA LEYENDA INDICADORA DE: "OBREROS EN VIA"



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA



PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO




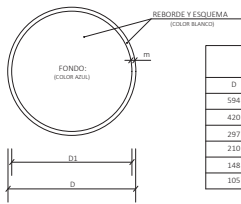
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



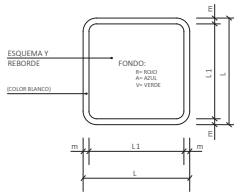
NO CONECTAR

SEÑALES DE PROHIBICION

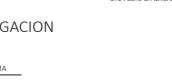
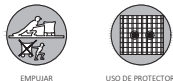
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Señalizaciones II Señales de prohibición y advertencia	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 02885244-0 - C/ Caracas 15, 2º c-dg, 28010 Madrid Tfno: 920147005 - rgonzalezmoreno@gmail.com	 07



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



TURNOS



TURNOS



TURNOS



TURNOS



TURNOS



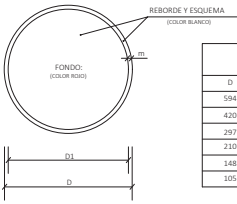
TURNOS



TURNOS

PRIMEROS AUXILIOS

#### SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

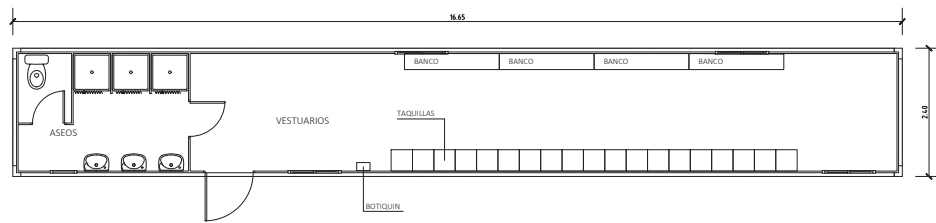


#### SEÑALES DE PELIGRO

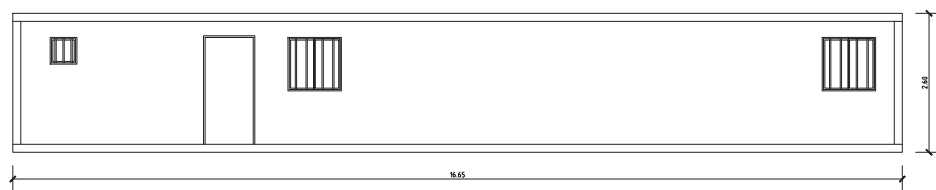
#### SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION

#### EQUIPOS DE EXTINCION

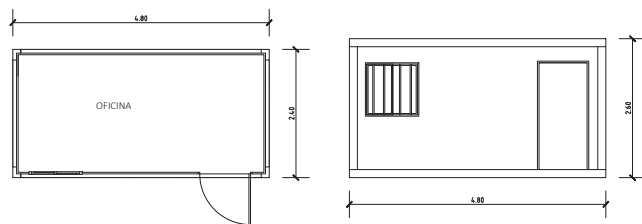
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Señalizaciones III Señales de peligro, obligación y salvamento	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 DNI: 02085244-0 - C/ Caracas 15, 2º c-izq, 28010 Madrid Tfno: 020470505 - rgonzalezmoreno@gmail.com	08



CASETA DE VESTUARIOS  
Y ASEOS (PLANTA)

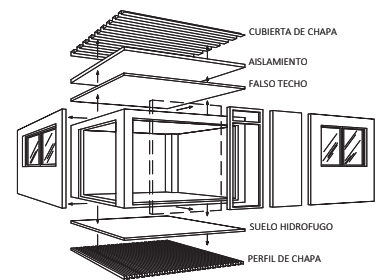


CASETA DE VESTUARIOS  
Y ASEOS (ALZADO)




CASETA OFICINA DE  
OBRA (PLANTA)

CASETA OFICINA DE  
OBRA (ALZADO)



DESPIECE DE CASETAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA INSTALACION DE CLIMATIZACION EN EL CENTRO DE SALUD "DOCTOR CASTROVIEJO"		
SITUACION: c/ de Cándido Mateos, 11 28035 - Madrid -	PLANO: Casetas modulares prefabricadas (en régimen de alquiler)	JUN-2025 S/E
PROPIEDAD: Centro de Salud "Dr. Castroviejo" Gestión de Atención Primaria - Com. Madrid	EL INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO EN EL COIM: Rodrigo Gonzalez Moreno - nº 12.409 Dni: 02085244-0 - c/ Caracas 15, 2º c-izq, 28010 Madrid Tfno: 920147005 - r.gonzalezmoreno@telefonos.com	 09

## Estudio de gestión de residuos

---

## 1. OBJETO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente documento tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos para la gestión de los residuos de construcción y demolición (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución de las obras para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo, teniendo en cuenta lo previsto en el Estudio de Gestión de RCD incluido en el Proyecto con arreglo a lo establecido en la normativa vigente.

Con este Plan se pretende dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y, en particular, a los artículos 4 (apartado 1) y 5 del Real Decreto “105/2008” por el que se regula la producción y gestión de RCD.

El alcance de las demoliciones que posteriormente serán objeto de la gestión de residuos, se describe a continuación (relación no exhaustiva a título informativo):

Desmontaje, demolición y entrega a gestor autorizado de instalación antigua. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga. Clasificación y separación, transporte a gestor autorizado para destrucción de los residuos peligrosos extraídos de los equipos desmontados todo ello de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos del Proyecto, incluyendo:

- Unidades Rooftops
- Unidades Split (1x1) tanto unidades interiores como exteriores
- Instalación de tuberías
- Instalación de conductos, rejillas, difusores y ventiladores
- Falso-techo y luminarias
- Líneas eléctricas y de control

Se incluye en el desmontaje el desguace in- situ de los elementos descritos, si fuese necesario; así como los medios mecánicos necesarios.

## 2. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

En función de la identificación de los residuos a generar establecida por el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LA DEMOLICIÓN y de los requisitos de separación de residuos que especifica el Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, la clasificación de los residuos a generar durante la ejecución de las obras, codificadas con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores, será la siguiente:

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

#### A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Asfalto</b>					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. Madera</b>					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5,69
<b>3. Metales</b>					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	14,90
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		10,43
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		72,55
x	17 04 06	Estaño			14,90
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		37,25
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		14,90
<b>4. Papel</b>					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	3,41
<b>5. Plástico</b>					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	3,41
<b>6. Vidrio</b>					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
<b>7. Yeso</b>					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	3,41

RCD: Naturaleza pétreo	Tratamiento	Destino	Cantidad
------------------------	-------------	---------	----------

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. Hormigón</b>					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,69
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,99
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,84
<b>4. Piedra</b>					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1. Basuras</b>					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
x	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		9,10



	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
x	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,46
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RP's	0,00
x	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,46
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,46
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,91
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		33,22
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,91

### 3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 2. Dicha estimación se hará teniendo en cuenta los residuos generados en obras de similares características.

#### GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos	
Superficie	2275,00 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (Sx0,1)	227,50 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,00 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	227,50 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	850.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,025	5,69	0,60	9,48
3. Metales	0,655	149,01	1,50	99,34
4. Papel	0,015	3,41	0,90	3,79
5. Plástico	0,015	3,41	0,90	3,79
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,015	3,41	1,20	2,84
<b>TOTAL estimación</b>	0,725	<b>164,94</b>		<b>119,25</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00

2. Hormigón	0,025	5,69	1,50	3,79
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,025	5,69	1,50	3,79
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	0,050	<b>11,38</b>		<b>7,58</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,025	5,69	0,90	6,32
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,200	45,50	0,50	91,00
<b>TOTAL estimación</b>	0,225	<b>51,19</b>		<b>97,32</b>

#### 4. MEDIDAS DE SEGREGACION “IN SITU”

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades en obras aprobadas con posterioridad al 14 de febrero de 2010:

Obras que se inicien a partir del	14-02-2010
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones según normativa vigente que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

## 5. PREVISION DE REUTILIZACION EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

## 6. OPERACIONES DE VALORIZACION “IN SITU”

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por tanto del PGR preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

- Ladrillo
- Madera
- Gases fluorados

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra. La periodicidad de las entregas se fijará en el PGR en función del ritmo de trabajo previsto.

## 7. DESTINO PREVIO PARA LOS RESIDUOS

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos



## **8. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTION**

Siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables. Esta zona podrá ser el cuarto técnico situado en planta baja aunque deberá acordarse con la propiedad facultativa y la propiedad al comienzo de las obras.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

## **9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL PROYECTO CON CARÁCTER GENERAL**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

### **Gestión de residuos de construcción y demolición:**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### **Certificación de los medios empleados:**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

### **Limpieza de las obras:**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## 10. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL PROYECTO CON CARÁCTER PARTICULAR

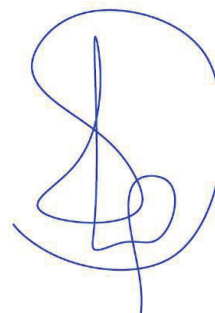
Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.  En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.  Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.  En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.  La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente  Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

	Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## 11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,0000%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	7,58	12,00	91,00	0,0107%
RCDs Naturaleza no Pétreo	119,25	12,00	1.430,98	0,1684%
RCDs Potencialmente peligrosos	97,32	12,00	1.167,83	0,1374%
				<b>0,3164%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			6.800,00	0,8000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			1.700,00	0,2000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			850,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>12.039,81</b>	<b>1,4164%</b>



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## Plan de calidad

## 1. PLAN DE CALIDAD

El objeto de este documento es la definición del Plan de Calidad a implementar durante la ejecución de las obras para la sustitución del sistema de climatización por VRV con recuperación y otras actuaciones en el Centro de Salud Doctor Castroviejo, el control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales:

- Control de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de regulación y pruebas de funcionamiento.

### **Preparación Plan de Control:**

Una vez adjudicado el contrato de control de calidad la empresa adjudicataria realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado “Control de Calidad” o en defecto de acuerdo con la normativa vigente.

El Plan de control se realizará teniendo en cuenta los materiales indicados en proyecto, los indicados en la oferta y los plannings presentados, y aprobados a las Empresas Instaladoras.

En dicho Plan de Control quedarán recogidos los requisitos que hagan posibles el control de las instalaciones. En él se fijará la forma de presentación de los materiales, formación de lotes, elección de muestras y criterios de aceptación o rechazo.

En la realización de pruebas sobre elementos de la instalación, sobre conjuntos parciales y sobre pruebas finales se fijará la forma de preparación y ejecución.

El compromiso del cumplimiento de dichos requisitos por parte de la Empresa Instaladora deberá formar parte del contrato de adjudicación de la realización de dicha instalación.

### **Control de materiales:**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Los aparatos de origen industrial deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad:

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y normas que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas UNE.

De los materiales y equipos que lleguen a obra con certificado de origen industrial nacional, y que acreditan el cumplimiento de la reglamentación que les afecta, se comprobará que sus características se ajustan al contenido del certificado de origen.

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran:

- CLIMATIZACIÓN: Bombas de calor, etc.
- ELECTRICIDAD: cuadros generales, etc.
- VENTILACIÓN: Ventiladores, Extractores, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción que se incluirá en Dossier de Documentación.

Estas fichas de control se realizarán para cada una de las instalaciones que integran el Proyecto Total.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados.



Salvo casos especiales el de MUESTREO será del tipo de “muestreo doble para inspección normal” con un nivel de 10% un mínimo de 3 elementos en el primer muestreo y 2 ó 1+1 como nº de rechazo.

#### **Control de ejecución de instalaciones:**

El control de calidad sobre la realización de cada una de las instalaciones comprobará que estas se están realizando conforme a las condiciones técnicas establecidas.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

El control de ejecución de obra vigilará que las instalaciones que se realizan se ajusten a las exigencias de las Reglamentaciones que les afecten.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y/o reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán sobre las fichas de control propias a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran.

#### **Control de regulación y pruebas de funcionamiento:**

El equipo de control realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra. Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de las pruebas realizadas por el Industrial que serán las reflejadas en Protocolo de Pruebas que se le entregará al inicio del control.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto y aquella de obligado cumplimiento de la Reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán incluidos en Dossier de Documentación.

### **Equipos de Prueba:**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares deberá aportar a las pruebas conjuntas los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos necesarios.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria de la Asistencia Técnica.

Las pruebas se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

## 2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Proyecto: Instalación: Climatización Material: Conductos Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha M-BJA1-A  Revisión 05/05
Objeto del Control: Marca: Tipo: Dimensiones muestra: Porcentaje del muestreo: Porcentaje de este lote en el total:		
Debe cumplir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones Técnicas de Proyecto.</li> <li>- Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua caliente sanitaria.</li> <li>- UNE-EN 1506, Dimensiones y tolerancias.</li> <li>- UNE 100102, Espesores, uniones y refuerzos.</li> <li>- UNE-EN 12236, Soportes.</li> </ul>		
Resultados del control: <p>Toda la muestra es uniforme, el aspecto superficial del galvanizado tanto interior como exteriormente, es continuo, liso y exento de imperfecciones.</p> <p>Las medidas de son las normalizadas en la UNE-EN 1506.</p> <p>Los espesores medidos en distintos puntos de la muestra son de cumpliendo con la UNE 100102, al ser de dimensiones inferiores a y clase de conducto . Las uniones longitudinales están realizadas con el cierre tipo .</p> <p>Las uniones transversales quedarán limitadas para su instalación, en conductos hasta de lado y de espesor.</p> <p>La estanqueidad en conductos de tipo quedará garantizada mediante sellados en</p>		
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont.Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Instalación: Equipo: Tubos de cobre para refrigeración Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha M-DD02-A Revisión 05/05
<p>Objeto del Control:</p> <p>           Diámetro nominal:            N° de elementos del lote:            N° de elementos de la muestra: Porcentaje del muestreo:            Porcentaje de este lote con respecto al total: Material a utilizar en:            N° de orden del lote:            Fabricante:            Certificado: Suministrador:            Certificado:         </p> <p>Debe cumplir:</p> <p>           Especificaciones de proyecto.             Norma UNE-EN 12451 para intercambiadores de calor. Norma UNE-EN 12735-1 y 2 para canalizaciones y equipos.         </p> <p>Resultados del control:</p>		
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto:  Instalación: Equipo: Cable conductor tipo RV 0'6 / 1 kV Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha M-QAC1-A Revisión 10/07
Objeto del Control: Marca:  Tipo: Sección: mm². N° de rollos del lote: N° de rollos examinados: Porcentaje del muestreo: 10 %. Porcentaje de este lote en el total:   Debe cumplir:  Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:  - Norma UNE 21.123-2. - Resistencia óhmica según UNE 21.022. - Estar armonizado y llevar correctamente marcada la cubierta. - Ser de la marca indicada en proyecto o variante aceptada por la D.F.  Resultados del control:  Las muestras son uniformes.  Todas las muestras son de la marca      tipo  Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto.		
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:      		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont.Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Instalación: Equipo: Tubos de PVC flexible reforzado Denominación:		Hoja 1 de 1 Ficha M-RAD1-A Revisión 05/05
<p>Objeto del Control: Tipo:          Marca:          Diámetro nominal:          N° de elementos del lote: N° de muestras:          Porcentaje del muestreo: 10 %.          Este lote es aproximadamente el      % del total del presupuesto.</p> <p>Debe cumplir:</p> <p>Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanco, grado de protección 7 a la penetración de líquidos.</li> <li>- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.</li> <li>- Estable hasta 60 °C.</li> <li>- No propagador de la llama</li> </ul> <p>(estas cuatro características según UNE-EN 50.086).</p> <p>- Ser similar al indicado en proyecto.</p> <p>Resultados del control:</p> <p>Todas las muestras son similares.</p> <p>Todas las muestras son del tipo      de la marca</p> <p>Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de protección 7 a la penetración de líquidos.</li> <li>- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.</li> <li>- Estable hasta 60 °C.</li> <li>- No propagador de la llama.</li> </ul>		
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Instalación: Equipo: Cajas de derivación Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha M-RC01-A  Revisión 05/05
Objeto del Control: Marca: Tipo: N° de elementos existentes en el lote: N° de muestras tomadas del lote: Porcentaje del muestreo: 10 %. Porcentaje de este lote en el global:		
Debe cumplir:		
Especificación de proyecto:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de protección 5 a las personas contra los contactos y a la penetración del polvo, según UNE 20.324.</li> <li>- Grado de protección 5 a la penetración de líquidos, según UNE 20.324.</li> <li>- Grado de protección 5 al choque mecánico, según UNE 20.324.</li> <li>- Ser de la marca y tipo ofertado.</li> </ul>		
Resultados del control:		
Todas las muestras son uniformes.		
Todas las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto.		
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Instalación: Equipo: Armarios metálicos Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha M-SB01-A  Revisión 05/05
<p>Objeto del Control:</p> <p>Nº de elementos existentes en el lote: Nº de muestras tomadas del lote: Porcentaje del muestreo: 10 %.</p> <p>Debe cumplir:</p> <p>Especificaciones de proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de protección 5 de las personas contra los contactos y a la penetración del polvo, según UNE 20.324.</li> <li>- Grado de protección 4 a la penetración de líquidos, según UNE 20.324.</li> <li>- Grado de protección 7 al choque mecánico, según UNE 20.324.</li> <li>- Ser de la marca y tipo ofertado.</li> <li>- Construidos en chapa de acero laminado en frío de 1,5 mm de espesor.</li> <li>- Pintado a base de resina Epoxi color gris.</li> </ul> <p>Resultados del control:</p> <p>Las muestras son uniformes.</p> <p>Las muestras cumplen con la especificación de proyecto (IP 547).</p> <p>Los armarios metálicos                      tipo                      son los indicados en proyecto.</p>		
<p>CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:</p>		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont.Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)



### 3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Equipos autónomos de refrigeración Denominación:			Hoja 1 de 1  Ficha E-AT01-A Revisión 05/05	
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES
Generalidades.	Situación unidades exteriores en planta cubierta, terrazas o locales técnicos.	Accesibilidad.	No se dispone, en los espacios cercanos a las unidades exteriores, espacio para revisión de las partes más importantes de los equipos como son el cuadro eléctrico y partes móviles, para la accesibilidad por trabajos de inspección y mantenimiento preventivo.	
		Contaminación acústica en zonas.	Faltan elementos y accesorios que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones a la estructura del edificio. Los niveles de presión sonora de las unidades son superiores a las permitidas en la reglamentación vigente, como las normas específicas de la localidad o municipio en función del tipo de zona donde quede ubicado. No se han previsto elementos de insonorización, como cerramientos alrededor de estas unidades, o de silenciadores en descargas o entradas de aire para absorber los niveles por el funcionamiento de los equipos, o cuando la ubicación de esta maquinaria quede próxima a edificios viviendas, complejos sanitarios, residencias, o de otro tipo de edificio con ocupación de personas susceptible a sufrir molestias por este tipo de contaminación acústica o de vibraciones.	
		Aislamiento canalizaciones.	No se han seguido las indicaciones de RITE 03.1 al transcurrir siempre por el exterior así como en el interior del edificio.	
Locales destinados a salas de máquinas	Ubicación.	Dimensiones suficientes para albergar las instalaciones.	UNE 100.020 e ITE 02.7 007 Sala de Máquinas. No hay distancia suficiente entre elementos para su conducción, mantenimiento y/o reparación.	
	Dispositivos de seguridad.	Desconexión eléctrica y manipulación de los equipos.	No se cumple con la reglamentación vigente NBE-CPI 96. No se cumple con la Ordenanza Municipal de Prevención de Incendios. No se realiza las operaciones de Mantenimiento según RD 1.493/1.993.	
	Elementos estructurales.	Accesos.	UNE 100.020 Sala de Máquinas. La Sala de Máquinas comunica sin vestíbulo de independencia. Se comunica directamente a escaleras, garajes u otras dependencias. No cumple con los 15 m desde cualquier punto de la sala de máquinas a una de las salidas de la misma.	
		Puertas.	UNE 100.020 Sala de Máquinas. No abren las puertas hacia el exterior. No son estancas al humo y su permeabilidad es $> a 1 \text{ dm}^3/\text{s}$ con $\text{Pr} = 100 \text{ Pa}$ (Presión diferencial). No cumplen con la RF indicada en el CTE.	
		Ventilación.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. Las aberturas comunican a otros locales (garajes, almacenes).	
		Paredes, suelo y techos.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. No cumple con la RF indicada en el CTE.  Hay filtraciones de humedad a otras zonas adyacentes.	

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Equipos autónomos de refrigeración Denominación:			Hoja 2 de 2  Ficha E-AT01-A Revisión 05/05	
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES
Locales destinados a salas de máquinas.	Elementos estructurales.	Desagües.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. No hay desagües con diámetro igual o superior a 100 mm. La red de desagüe no asegura la evacuación por falta dimensionamiento de la red, pendientes..etc.	
		Iluminación.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. No se pueden realizar trabajos de conducción y/o inspección con comodidad y así apreciar las lecturas de los equipos de medición y control.	
		Estructura del edificio.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. Siendo metálico no queda protegido contra el fuego y las altas temperaturas, faltando el oportuno revestimiento.  No se cumple con la reglamentación vigente NBE-CPI 96. La clase de combustibilidad es inferior a M0.	
		Salida de emergencia.	UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas. No está señalizada con la indicación correspondiente.  No está el piloto, ni la luz de emergencia junto a ésta.  No se cumple con la reglamentación vigente NBE-CPI 96.	
		Carteles indicadores de seguridad.	ITE 02.15.6 Indicaciones de seguridad y MI IF 016 Medidas de protección personal y protección contra incendios. No hay carteles en el interior y exterior de la Sala de Máquinas.  Faltan datos o no son correctas las instrucciones de paro en caso de emergencia.  No está el nombre, dirección y teléfono del responsable de mantenimiento o entidad encargada de la conducción e inspección.  No está la dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo.  No se cumple con la reglamentación vigente NBE-CPI 96.	
Generalidades de montaje e instalación	Tuberías y accesorios.	Materiales utilizados.	No cumplen las indicaciones de la MI IF 005.  No cuentan con los certificados y homologaciones, realizados por laboratorios debidamente certificados según normas UNE y UNE-EN correspondientes.  Se están instalando materiales y sus aleaciones no adecuados entre éstos por incompatibilidades físicas y mecánicas. - Amoniaco y formiato metilo con cobre. - Cloruro de metilo con aluminio. - Amoniaco, formiato metilo y fluidos frigorígenos clorados con cinc. - Fluidos frigorígenos clorados con cinc. - Fluidos frigorígenos fluorados con plomo (salvo construcción de juntas) - Hidrocarburos fluorados con temperaturas inferiores (-10°C) con estaño y aleaciones de plomo-estaño. - Las soldaduras fuertes no son compatibles con ciertos fluidos frigorígenos.  No se está utilizando el acero estirado y si el soldado longitudinalmente.	

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Equipos autónomos de refrigeración Denominación:		Hoja 3 de 3  Ficha E-AT01-A Revisión 05/05																																																																																																		
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES																																																																																																
Generalidades de montaje e instalación.	Tuberías y accesorios.	Cobre no arsenical.	<p>Los espesores y medidas nominales no cumplen la UNE-EN 12.731-1.</p> <p>Las canalizaciones no son ni de cobre no arsenical ni deshidratados y podrán ser del tipo en barras (R290) y en rollos (R220) según la UNE-EN 12.735-1 para dichas instalaciones.</p> <p>No se cumplen las siguientes características técnicas tanto diámetros como espesores de las canalizaciones de cobre y no están marcadas con la denominación, norma Europea, designación del estado de tratamiento y dimensiones nominales de la sección transversal en milímetros.</p> <table><thead><tr><th>Ø</th><th colspan="5">Espesores en mm</th></tr><tr><th>Exterior en mm</th><th>0,8</th><th>1,0</th><th>1,5</th><th>2,0</th><th>2,5</th></tr></thead><tbody><tr><td>6</td><td>R/r</td><td>r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>R/r</td><td>r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>R/r</td><td>r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td></td><td>R/r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td></td><td>R/r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>18</td><td></td><td>R/r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>22</td><td></td><td>R/r</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>28</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr><tr><td>35</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr><tr><td>42</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr><tr><td>54</td><td></td><td></td><td></td><td>R</td><td></td></tr><tr><td>64</td><td></td><td></td><td></td><td>R</td><td></td></tr><tr><td>76,1</td><td></td><td></td><td></td><td>R</td><td></td></tr><tr><td>108</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>R</td></tr></tbody></table>	Ø	Espesores en mm					Exterior en mm	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	6	R/r	r				8	R/r	r				10	R/r	r				12		R/r				15		R/r				18		R/r				22		R/r				28			R			35			R			42			R			54				R		64				R		76,1				R		108					R	
		Ø	Espesores en mm																																																																																																	
Exterior en mm	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5																																																																																															
6	R/r	r																																																																																																		
8	R/r	r																																																																																																		
10	R/r	r																																																																																																		
12		R/r																																																																																																		
15		R/r																																																																																																		
18		R/r																																																																																																		
22		R/r																																																																																																		
28			R																																																																																																	
35			R																																																																																																	
42			R																																																																																																	
54				R																																																																																																
64				R																																																																																																
76,1				R																																																																																																
108					R																																																																																															
		Uniones.	<p>Con gases del segundo y tercer grupo se utiliza la soldadura blanda en tubos de cobre y no soldadura fuerte.</p> <p>En uniones y accesorios al atravesar conductos de aire se utilizan soldadura blanda, no resistiendo temperatura de 535°C.</p> <p>Las soldaduras no cumplen según la norma UNE-EN 278 – 1.</p> <p>Las uniones con soldadura a tope no son compatibles con los materiales utilizados ni quedan debidamente protegidos.</p>																																																																																																	
		Acopio de material.	<p>No se tienen las precauciones del acopio y colocación de los materiales en obra, ni quedan en el lugar adecuados antes de su utilización en los trabajos de montaje.</p> <p>Los materiales y accesorios que se están montando presentan golpes, ralladuras, fisuras, suciedad y oxidaciones, y elementos ajenos a este material.</p> <p>Las canalizaciones y accesorios, tanto en los lugares de acopio, como en los preparativos de su ejecución definitiva, no disponen de las protecciones contra la entrada de humedad, o de elementos extraños que perjudiquen posteriormente el funcionamiento de la instalación.</p>																																																																																																	

Locales climatizados.	Precauciones según tipo de refrigerante.	<p>No se han dispuesto las medidas de protección de concentración por fugas de gas refrigerante, en los locales que por concentración no cumplen con la reglamentación.</p> <p>No quedan realizadas medidas de protección para control de fugas de gas refrigerante, en los locales que no cumplen por volúmenes como son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ventilaciones directas al exterior sin dispositivos de cierre que permitan estanqueizar estas aberturas. Se recomienda el cruzamiento de estas aberturas para facilitar la circulación del aire.</li><li>- Detectores de fugas en los locales y accionamiento sobre sistemas mecánicos de ventilación.</li></ul> <p>En casos de la climatización de varios recintos se escogerá con el del menor volumen y con el volumen total del fluido de refrigeración, los valores obtenidos son superiores a los indicados a la reglamentación vigente.</p> <table><tr><th>Refrigerante</th><th>Carga máxima de refrigerante por m<sup>3</sup></th></tr><tr><td>R 22</td><td>0,36</td></tr><tr><td>R 134 a</td><td>0,42</td></tr><tr><td>R 407C</td><td>0,35</td></tr><tr><td>R 410A</td><td>0,3</td></tr></table>	Refrigerante	Carga máxima de refrigerante por m <sup>3</sup>	R 22	0,36	R 134 a	0,42	R 407C	0,35	R 410A	0,3
Refrigerante	Carga máxima de refrigerante por m <sup>3</sup>											
R 22	0,36											
R 134 a	0,42											
R 407C	0,35											
R 410A	0,3											

Proyecto:		Climatización		Hoja 4 de 4	
Instalación:		Equipos autónomos de refrigeración		Ficha E-AT01-A Revisión 05/05	
Equipo:					
Denominación:					
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo			OBSERVACIONES
Generalidades de montaje e instalación	Tuberías y accesorios.	Trazados, soportaciones y fijaciones.	No se cumplen las distancias entre soportes para las tuberías de cobre:  Ø Exterior mm                      Separación entre soportes m  14 a 22 ligera                      1 22 < 54 media                      2 54 a 67 pesada                      3  No se cumplen las distancias entre soportes para las tuberías de acero:  Ø Exterior mm                      Separación entre soportes m  15 a 25                      1 32 < 50                      3 65 a 80                      3,5 100 a 175                      4 200 < 350                      6 400 a 450                      7,5  No todos los soportes y fijaciones disponen de los elementos para evitar ruidos y vibraciones, que pueden transmitirse a la estructura del edificio.		
		Aislamiento de canalizaciones.	Se ha colocado la coquilla de aislamiento en las canalizaciones frigoríficas sin haber realizado comprobaciones de estanqueidad, ni haber previsto dejar las uniones y soldaduras para realizar las inspecciones visuales.  Se está aislando conjuntamente las tuberías de líquido y de gas.  No quedan correctamente aisladas las zonas de uniones. Las soportaciones no disponen de la protección para evitar que se deterioren las superficie de la coquilla de aislamiento. Las tuberías de líquido que transcurren por el exterior del edificio no han quedado aisladas. Los espesores de aislamiento no cumplen con las indicaciones de la R.I.T.E. 03.1.		



Proyecto: Instalación: Equipo: Denominación:		Climatización Equipos autónomos de refrigeración		Hoja 5 de 5  Ficha E-AT01-A Revisión 05/05												
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES												
Entrada en servicio	Puesta en marcha.	Comprobaciones preliminares.	<p>No quedan fijadas sólidamente las unidades interiores ni exteriores a las zonas establecidas de montaje, ni disponen de los elementos que eviten ruidos y vibraciones a la estructura del edificio.</p> <p>El trazado de las canalizaciones, soportaciones y fijaciones, no asegura la estabilidad ni la durabilidad en el caso del funcionamiento de la instalación.</p> <p>No se tiene acceso ni control visual del trazado de las tuberías para las tareas de mantenimiento preventivo y/o correctivo.</p> <p>En los trabajos de soldadura no se ha tenido en cuenta en estos trabajos remplazar con nitrógeno (existencia de burbujas de aire, oxidando la superficie del interior de los tubos, dañando valvulería, y compresores.)</p> <p>No se han realizado las comprobaciones de estanqueidad y resistencia mecánica, previas purgas, vacío, carga refrigerante y de aceite de los circuitos frigoríficos antes de la puesta en marcha.</p> <p>No se está realizando la limpieza por descarga de gas del tubo de refrigerante para eliminar todos los cuerpos extraños en el interior de las canalizaciones.</p>													
		Pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica.	<p>Una vez terminadas la instalaciones frigoríficas no se están realizando las pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica, según la MI IF-010 de la tabla I y en los casos que no se correspondan en esta tabla, deben efectuarse a las presiones de saturación de 60° C y 40° C para los sectores de alta y baja presión.</p> <table><tr><td>Refrigerante</td><td>Presión de Alta</td><td>Presión de Baja</td></tr><tr><td>R 22</td><td>21 bar</td><td>10,5 bar</td></tr><tr><td>R 134 a</td><td>20 bar</td><td>12 bar</td></tr><tr><td>R 407C</td><td>29,5 bar</td><td>19 bar</td></tr><tr><td>R 410A</td><td>38,5 bar</td><td>24,5 bar</td></tr></table>		Refrigerante	Presión de Alta	Presión de Baja	R 22	21 bar	10,5 bar	R 134 a	20 bar	12 bar	R 407C	29,5 bar	19 bar
Refrigerante	Presión de Alta	Presión de Baja														
R 22	21 bar	10,5 bar														
R 134 a	20 bar	12 bar														
R 407C	29,5 bar	19 bar														
R 410A	38,5 bar	24,5 bar														
		Unidades interiores y/o exteriores.	<p>No se han realizado la limpieza tanto exterior como interior de estas unidades por los trabajos efectuados durante el montaje.</p> <p>Las canalizaciones frigoríficas presentan defectos de soportaciones, diámetros diferentes a los del proyecto, trazados irregulares, falta de coquilla de aislamiento y las soldaduras no aseguran su correcta estanqueidad.</p> <p>Las bandejas de recogida de condensados están desniveladas y sucias por falta de limpieza, y los tubos de desagües quedan a contra-corriente al punto de evacuación.</p> <p>No se han verificado las conexiones eléctricas de potencia y maniobra entre las unidades y los controles de funcionamiento automático, con las indicaciones de los esquemas de montaje del fabricante.</p> <p>Las protecciones eléctricas de los circuitos de alimentación de estas unidades, presentan problemas de aislamiento con valores &lt;0,5 MΩ.</p>													

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Equipos autónomos de refrigeración Denominación:			Hoja 6 de 6 Ficha E-AT01-A Revisión 05/05	
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES
Entrada en servicio	Puesta en marcha.	Unidades interiores y/o exteriores.	<p>No se siguen las comprobaciones rutinarias para la puesta a punto de la instalación, una vez realizadas las pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica de los circuitos frigoríficos como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han realizado el secado por vacío para vaporizar la humedad del interior de las tuberías.</li> <li>- No quedan registrados ni indicados los cálculos de la longitud de la red frigorífica para determinar con exactitud la cantidad de refrigerante.</li> <li>- Después de la carga de refrigerante no se realiza la carga adicional aún detectándose el mal funcionamiento de la instalación.</li> <li>- Aún realizándose la carga adicional de refrigerante no se han seguido las precauciones de llenar en fase líquida, a través de la tubería de líquido una vez terminado las operaciones de secado por vacío.</li> <li>- No se han seguido por parte de la empresa responsable de la puesta a punto las indicaciones y consejos por parte del fabricante en este tipo de operaciones. La empresa responsable del montaje, ejecución y puesta en marcha de la instalación no ha entregado la correspondiente documentación técnica y protocolos de pruebas de los valores de la puesta en marcha:</li> <li>- Memorias y cálculos.</li> <li>- Normas de servicio y mantenimiento de la instalación.</li> <li>- Catálogos técnicos de los materiales instalados y relación de repuestos.</li> <li>- Protocolos de Puestas en marcha de cada una de las unidades debidamente firmadas y selladas por la empresa responsable de los trabajos.</li> <li>- Certificados de ensayos de estanqueidad y resistencia mecánica de cada uno de los circuitos frigoríficos, por parte de la empresa responsable de los trabajos debidamente firmadas y selladas.</li> <li>- Planos de plantas de distribución y situación de unidades y canalizaciones frigoríficas con dimensionados, leyendas y tablas de características de equipos.</li> <li>- Planos de plantas de distribución y situación de unidades y canalizaciones eléctricas con dimensionados, leyendas y tablas de características de equipos.</li> <li>- Esquemas de conexionado de control y potencia.</li> </ul>	
OBSERVACIONES:				
Fecha y firma instalación (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Conductos de distribución de aire y difusión Denominación:			Hoja 1 de 1  Ficha E-B001-A Revisión 05/05	
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES
Situación del elemento.	Accesibilidad	Desmontaje de elementos para reparación o recambio de piezas; Registro y regulación de compuertas:	ITE 5.3 Conductos y accesorios No accesible y/o reparable.  No accionable. No cumplen con la norma UNE 100 030 sobre registros de servicio	
Dimensiones de los elementos.	Conductos, accesorios, rejillas y difusores.	De acuerdo con la norma UNE-EN 1506 y UNE-EN 1505.	ITE 03.8 Cálculo de conductos No se garantiza la velocidad del fabricante. No se consigue el valor de transporte >4.	
Calidad de la instalación.	Pruebas finales.	Conductos de aire de chapa y fibra	ITE 0.6.4.2 Pruebas de redes de conductos Los conductos de chapa no siguen la UNE 100104.	
	Funcionamiento.	Caudales y temperatura de aire.	No se cumplen las condiciones del proyecto.	
Uniones de los elementos	Tipo de unión.	Presión, velocidad y tamaño del conducto.	No garantiza la estanqueidad. No cumple con las indicaciones de la UNE 100104 Pruebas de recepción.	
Calidad de los elementos.	Conductos y accesorios.	Tipo de conductos:	ITE 04.4 Conductos de aire Se deforman o agrietan a una temperatura inferior a 250 °C. Conductos metálicos: calidad inferior a normas UNE-EN 1505, UNE-EN 1506, UNE 100102 y UNE 100103. Conductos de fibra de vidrio: calidad inferior a normas UNE 100105. Accesorios distintos de lo especificado. Las conexiones flexibles son > 1.5m.	
	Rejillas y difusores.	Material:  Nivel sonoro:	No ser inoxidable o no estar protegido contra la corrosión. ITE 05.3.5 Producir o transmitir ruidos y vibraciones por velocidades superiores admitidas por el fabricante..	
Condiciones de entorno.	Uniones a otros subsistemas.	Compuertas de cierre:	La no existencia de compuertas.	
	Aislamiento.		ITE 04.6 Espesor insuficiente para que la pérdida de calor a través de sus paredes sea superior al 1% de la potencia que transportan. Inexistencia de barrera de vapor en lugares con posibles condensaciones. No cumplen con las características indicadas en la NBE-CPI 96.	
REGLAMENTACIÓN:				
OBSERVACIONES:				
Fecha y firma realización (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)



Proyecto: Instalación: Equipo: Señalización tuberías Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha E-D003-A Revisión 05/05
<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Las letras que no están dentro de círculos indican el color de la franja que se debe utilizar.</p> <p>Las letras que están en los círculos, se pintarán en blanco o negro, en contraste con el color básico sobre el que vayan pintadas. Si se pintan las tuberías en toda su longitud, se utilizarán los colores básicos indicados en la Norma UNE 1063</p> <p>Se señalarán siempre las proximidades de las válvulas, empalmes, juntas, registros, uniones y enlaces o aparatos que forman parte de la instalación.</p>		
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)	Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

Proyecto: Climatización Instalación: Unidades terminales y de tratamiento de aire Equipo: Denominación:				Hoja 1 de 1 Ficha E-EA01-A Revisión 05/05	
Índice	Objeto del control	Parámetros de rechazo		OBSERVACIONES	
Situación del elemento.	Accesibilidad.	Operaciones de mantenimiento y reparación:	ITE 04.7 No accesible y/o reparable.		
	Distancias a otros elementos.		Distancias distintas de las indicadas en proyecto o por el fabricante de las unidades.		
Dimensiones de los elementos.	Placa características.	Caudales de aire y Ø accesorios.	ITE 03.9 Cálculo unidades terminales No se han seguido los parámetros de cálculo.		
		Potencia nominal y dimensiones.			
Calidad de la instalación.	Pruebas finales.	Puesta en marcha.	ITE 06.4.4 Pruebas circuitos frigoríficos No satisfactorias las comprobaciones de puesta en marcha ITE 06.5		
	Ruidos y vibraciones.	Ventiladores, compuertas, etc.:	ITE 05.1.8 Ruidos y vibraciones Nivel sonoro superior al especificado en proyecto o en la tabla 3 según ITE 02.2.3.1		
	Condensación.	Baterías de enfriamiento y deshumectación.	No existencia de bandeja de recogida y conexión a desagüe. ITE 02.8.3		
Uniones de los elementos.	Conexión con la red de distribución de agua.	Formación de bolsas de aire:	ITE 05.2 Tuberías, accesorios y válvulas No existencia de purgador manual o automático.		
	Conexión con la red de distribución de aire y tomas y expulsión de aire.	Ruidos y vibraciones:	Provoca o transmite ruidos o vibraciones, según ITE 05.1.8 No garantiza la estanqueidad.		
Calidad de los elementos.	Aislamiento.	Térmico y acústico: Apoyo ventiladores:	ITE 02.10 Aislamiento térmico No existe en la carcasa del conjunto. No existe un dispositivo que cizalle las vibraciones.		
	Montaje.	Uniones de las distintas secciones del climatizador.	ITE 04.7 Unidades de tratamiento y unidades terminales No garantiza la estanqueidad.		
Condiciones de entorno.	Fijación.	Apoyo en el suelo:	ITE 05.2 Montaje canalizaciones No dispone de la cimentación y/o aislamiento de ruidos y vibraciones adecuados.		
	Uniones a otros subsistemas.	Redes de distribución de agua:	ITE 05.2.3 Uniones No dispone de válvulas de cierre.		
	Local de ubicación (Climatizadores)	Accesos: Estructura y cerramientos: Instalaciones complementarias:	Apertura de puertas hacia el interior. No tener la resistencia al fuego establecida en la  No disponer de desagüe (mínimo 100 mm de Ø). Iluminación insuficiente, impermeabilización (en caso necesario) y protección contra incendios		
REGLAMENTACIÓN: RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.					
OBSERVACIONES:					
Fecha y firma realización (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)	

#### 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Proyecto Instalación: Climatización Equipo: Elementos de seguridad Denominación:						Hoja 1 de 1  Ficha P-  A001-A	
Calefacción							
FUNCIONAMIENTO TERMOSTATO SEGURIDAD CALDERA Nº1 TARADO A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO TERMOSTATO SEGURIDAD CALDERA Nº2 TARADO A	°C	CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO TERMOSTATO SALIDA DE HUMOS CALDERA Nº1 TARADO A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO TERMOSTATO SALIDA DE HUMOS CALDERA Nº2 TARADO A	°C	CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO VÁLVULA SEGURIDAD DEL PRIMARIO DE LA	Kg/c	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO VASO EXPANSIÓN DE L. CON	Kg/c	°C	CORRECTO
		INCORRECTO				°C	INCORRECTO
Instalación del circuito secundario							
FUNCIONAMIENTO TERMOSTATO DE REGULACIÓN FIJADO A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO VÁLVULA SEGURIDAD TARADA A	Kg/c	CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO VASO EXPANSIÓN DE L. CON	Kg/c	°C	CORRECTO				
		°C	INCORRECTO				
Refrigeración							
FUNCIONAMIENTO DE PARO DE MÁQUINA DE FRÍO Nº1 POR INTERRUPTOR DE FLUJO		CORRECTO		FUNCIONAMIENTO DE PARO DE MÁQUINA DE FRÍO Nº2 POR INTERRUPTOR DE FLUJO		CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO DEL BLOQUEO DE MÁQUINA DE FRÍO Nº1 POR ALTA TARADA A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO DEL BLOQUEO DE MÁQUINA DE FRÍO Nº2 POR ALTA TARADA A	°C	CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO DE PARO DE MÁQUINA DE FRÍO POR ANTIHIELO TARADA A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO DE PARO DE MÁQUINA DE FRÍO POR PRESIÓN ACEITE TARADA A	°C	CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO VÁLVULA DE SEGURIDAD TARADA A	°C	CORRECTO		FUNCIONAMIENTO VASO EXPANSIÓN DE L. CON	Kg/c	°C	CORRECTO
		INCORRECTO				°C	INCORRECTO
Instalación eléctrica							
ENSAYO RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE TODOS LOS CIRCUITOS (ver ficha de cuadro)	°C	CORRECTO		ENSAYO DE RIGIDEZ DIELECTRICA DE TODOS LOS CIRCUITOS (ver ficha de		CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
FUNCIONAMIENTO DE INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE A DE SENSIBILIDAD	mA	CORRECTO		EXISTENCIA DE PROTECCIÓN CONDUCTORES Y MOTORES CONTRA CORTOCIRCUITOS Y SOBREINTENSIDAD (ver		CORRECTO	
		INCORRECTO				INCORRECTO	
CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS A TIERRA MEDIANTE CONDUCTOR DE		CORRECTO					
		INCORRECTO					
OBSERVACIONES:							
Fecha y firma realización (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)			

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Aparatos autónomos Denominación:					Hoja 1 de 1  Ficha P-AT01-A Revisión 05/05	
MARCA:		MODELO:		Nº SERIE:		
	TEMPERATURA SECA (°C)		TEMPERATURA HÚMEDA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
	EXTERIOR	AMBIENTE	EXTERIOR	AMBIENTE	EXTERIOR	AMBIENTE
PROYECTO						
REAL						
REAL A:						
10 cm						
130 cm						
180 cm						
			INTERIOR - EVAPORADOR		EXTERIOR - CONDENSADORA	
			PREVISTO	REAL	PREVISTO	REAL
CAUDAL AIRE (m³/h)						
TEMPERATURA SECA ENTRADA AIRE (°C)						
TEMPERATURA HÚMEDA ENTRADA AIRE (°C)						
TEMPERATURA SECA SALIDA AIRE (°C)						
TEMPERATURA HÚMEDA SALIDA AIRE (°C)						
TEMPERATURA (PRESIÓN) REFRIGERANTE LÍNEA DESCARGA					Salida Compresor: °C <=	
					Kg/cm2	
					Entrada Compresor: °C <=	
					Kg/cm2	
TEMPERATURA (PRESIÓN) REFRIGERANTE ASPIRACIÓN			Salida Compresor: °C <=			
			Kg/cm2			
TEMPERATURA (PRESIÓN) LÍQUIDO				°C <=		°C <=
				Kg/cm2		Kg/cm2
CONSUMO ELÉCTRICO COMPRESOR (A)						
CONSUMO ELÉCTRICO VENTILADORES (A)						
CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL (A)						
REGULACIÓN VENTILADORES						
REGULACIÓN COMPRESORES						
POTENCIA FRIGORÍFICA (kW)						
COEFICIENTE DE PRESTACIÓN C.O.P.			IT.IC.:	CATÁLOGO:	REAL:	
FACTOR DE TRANSPORTE			IT.IC.:	CATÁLOGO:	REAL:	
ALARMA		PRESIÓN ACEITE	PRESIÓN DE ALTA	PRESIÓN DE BAJA	ANTIHIELO	TÉRMICO COMPRESOR
	CATÁLOGO					
	AJUSTE					
	REAL					
OBSERVACIONES:						
Fecha y firma realización (Instalador)			Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)	

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Condiciones de un local Denominación:		Hoja 1 de 1 Ficha P-B001-A Revisión 05/05		
FECHA:		HORA:		
CONDICIONES EXTERIORES		PROYECTO	REAL	
TEMPERATURA (°C)				
HUMEDAD (%)				
DATOS	MEDIDO	PROYECTADO	CONCLUSIÓN	
CAUDAL AIRE IMPULSIÓN	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		
CAUDAL AIRE RETORNO	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN CONDUCTO	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN REJILLA	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE RETORNO CONDUCTO	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE RETORNO REJILLA	m/seg	m/seg		
TEMPERATURA AIRE IMPULSIÓN	°C	°C		
TEMPERATURA AIRE RETORNO	°C	°C		
HUMEDAD DEL LOCAL	%	%		
NIVEL SONORO (dBA)	A.A. PARADO:			
	A.A. FUNCIONANDO:			
TEMPERATURAS DEL LOCAL	COTA	ZONA 1	ZONA 2	CONCLUSIÓN
	H = 0 m.			
	H = 1 m.			
	H = 2 m.			
	MEDIA			
OBSERVACIONES:				
APARATOS UTILIZADOS:				
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)	

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Caja ventilación centrífuga (volumen constante) Denominación:		Hoja 1 de 1  Ficha P-BC01-A Revisión 05/05	
VENTILADOR			
MARCA	MODELO	Nº SERIE	
Ø POLEAS (mm)	Nº GARGANTAS	TIPO CORREAS	
VELOCID. PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)	AMORTIG/LONAS	
MOTOR			
MARCA	MODELO	Nº SERIE	POTENCIA (CV)
TENSIÓN (V)	COSENO-FI	CONSUMO PLACA (A)	CONSUMO REAL (A)
TIPO ENGRASE	TIPO DE ARRANQUE	ACOPLAMIENTO	COJINETES
Ø POLEAS (mm)	VELOCID. PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
MARCA /MODELO ARRANCADOR:		SECCIÓN CABLES (mm <sup>2</sup> )	FUSIBLES (A)
MARCA/MODELO TÉRMICO:		REGULACIÓN (A)	REGULADO (A)
CAJA VENTILADOR			
COMP.ASPIRACIÓN (mm x mm)		COMP.IMPULSIÓN (mm x mm)	
AISLAMIENTO PAREDES		AISLAMIENTO SUELO	
PRUEBAS	PROYECTO	MEDIDO	CONCLUSIÓN
VELOCIDAD (m/s)			
CAUDAL (l/s)			
PRESIÓN ESTÁTICA EN DESCARGA (kPa)			
PRESIÓN ESTÁTICA EN ASPIRACIÓN (kPa)			
PRESIÓN ESTÁTICA TOTAL (kPa)			
RUIDO (dBA)			
CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:			
Fecha y firma realización (Instalador)	Fecha y firma comprobación(Cont.Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)



Proyecto Instalación: Climatización Equipo: Fan-coil habitación Denominación:												Hoja 1 de 1 Ficha P-BE01-A Revisión 05/05				
APARATOS UTILIZADOS: CONDICIONES DE ENSAYO: FAN-COIL MARCA: MODELO: N° SERIE:												TEMPERATURA EXTERIOR:				
	Temperatura aire (°C)						Temperatura agua (°C)				Caudal agua (l/s)	Potencia frío/calor (kW)				
	Retorno (3)			Impulsión (2)			Impulsión en zona	Impulsión fan-coil								
	TST MAX	TST MIN	TST regulado a:	TST MAX	TST MIN	Entrada		Salida	Prev.	Real						
VERANO																
INVIERNO																
Caudales de aire												Nivel de ruido (dBA)	Consumo eléctrico (A)			
Prev (2°) 1ª Vel. 2ª Vel. 3ª Vel.	Rejilla retorno			Rejilla impulsión			Aire exterior (l/s)	Extractor habitación (l/s)	Extractor aseos (l/s)							
	Dimensión (m²)	Velocidad aire (m/s)	Caudal aire (m³/s)	Dimensión (m²)	Vel. aire (m/s)	Caudal (l/s)										
Estado general de la instalación	Amortiguadores		Estanqueidad plenum		Lonas antivibratorias		Desagües		Aislamiento estado		Instalación eléctrica		Conductos Soportes			
	SÍ	NO	BIEN	MAL	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	BIEN	MAL	BIEN	MAL	SÍ	NO
Fecha y firma instalación (Instalador)						Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)						Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)				

Proyecto: Instalación: Climatización Equipo: Difusores Denominación:										Hoja 1 de 1  Ficha P-BL01-A  Revisión 05/05			
APARATOS UTILIZADOS: CONDICIONES DE ENSAYO: VERANO-INVIERNO NOTA: Entre la lectura con termostato máximo y mínimo deben transcurrir 15 minutos como mínimo													
NUM. DIFUSOR	DIMENSIONES (mm)	SUPERFICIE (mm²)	VELOCIDAD AIRE DIFUSOR (m/s)		CAUDAL AIRE (m³/s)			TEMPERATURA EN DIFUSOR (°C)				TEMPERATURA EN SALA	
			PRIMERA VISITA	ÚLTIMA VISITA	PREVISTO	PRIMERA VISITA	ÚLTIMA VISITA	PRIMERA VISITA		ÚLTIMA VISITA		FIJADA	REAL
OBSERVACIONES:													
Fecha y firma realización (Instalador)					Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)					Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)			



[illegible]

Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial. Col. 12.409 (C.O.I.I.M.)



## Índice del Pliego de Condiciones

## **Condiciones Generales**

1. Objeto, ámbito de aplicación, límites y alcance
2. Responsabilidades del instalador
3. Trabajos comprendidos, excluidos y materiales complementarios
  - 3.1. Trabajos comprendidos
  - 3.2. Trabajos no comprendidos
  - 3.3. Materiales complementarios comprendidos
4. Condiciones generales
  - 4.1. Coordinación de los trabajos con otros oficios
  - 4.2. Planos de taller
  - 4.3. Inspección de los trabajos
  - 4.4. Modificaciones a los planos y especificaciones
  - 4.5. Documentación de los equipos
  - 4.6. Calidades
  - 4.7. Protección durante la construcción y limpieza final
  - 4.8. Código de colores
  - 4.9. Normativa técnica aplicable
  - 4.10. Prescripciones generales de materiales y equipos
    - 4.10.1. Relativas a la seguridad y sanidad
    - 4.10.2. Relativas a la fiabilidad y duración
    - 4.10.3. Relativas a rendimiento energético
    - 4.10.4. Información técnica
    - 4.10.5. Placa de características

## **Condiciones Particulares: especificaciones de materiales y equipos**

1. Introducción
2. Equipos de producción
3. Climatizadores
4. Ventilconvectores
5. Inductores
6. Tuberías
7. Elemento de bombeo
8. Circuitos de refrigerante
9. Redes de conductos
  - 9.1. Generalidades
  - 9.2. Conductos de fibra de vidrio
  - 9.3. Otros tipos de conductos
10. Rejillas y difusores
11. Accesorios para distribución de aire
12. Compuertas
13. Compuertas cortafuegos
14. Elementos auxiliares
15. Aislamientos
16. Elementos antivibratorios
17. Elementos de regulación y control

## **Condiciones particulares: especificaciones de ejecución**

1. Interpretación del proyecto
2. Conexiones a los aparatos y otras instalaciones
3. Limitaciones a la ejecución
4. Personal responsable de la obra
5. Actas de reunión
6. Subcontratistas
7. Programas de trabajo
8. Desarrollo de las obras
9. Servicios auxiliares de las obras
10. Muestras
11. Obras de administración
12. Materiales y/o equipos facilitados por la propiedad
13. Montaje de los equipos
  - 13.1. Tuberías
    - 13.1.1. Instrucciones generales de montaje
    - 13.1.2. Tuberías de cobre
    - 13.1.3. Tuberías de cloruro de polivinilo
  - 13.2. Aislamientos
    - 13.2.1. Aislamientos conformados flexibles
  - 13.3. Unidades de acondicionamiento
    - 13.3.1. Unidades interiores de falso techo
  - 13.4. Conductos de aire
    - 13.4.1. Conductos rectangulares en baja velocidad
    - 13.4.2. Aislamientos de conductos
    - 13.4.3. Conducto flexible
  - 13.5. Control
    - 13.5.1. Control eléctrico o electrónico
  - 13.6. Distribución de aire
  - 13.7. Aparatos de medida
14. Garantías
15. Seguridad y salud en el trabajo
16. Nivel máximo de ruido de la maquinaria instalada

## 17. Planificación de los trabajos

## **Condiciones particulares: condiciones económicas**

1. Generalidades
2. Equipos de acondicionamiento
3. Elementos emisores
4. Redes de tuberías y circuito refrigerante
5. Redes de aire
  - 5.1. Conductos
  - 5.2. Rejillas, difusores y compuertas
6. Elementos auxiliares
7. Valvulería y accesorios
8. Varios



## Pliego de Condiciones Generales

---

## 1. OBJETO

El presente documento recoge las exigencias que son aplicables a los materiales, equipos y personas envueltas en las instalaciones de Climatización, en cuanto a criterios de seguridad, fiabilidad, rendimiento y protección del medio ambiente, que forman parte de los edificios e instalaciones.

Contempla aquellos servicios, obras y elementos auxiliares que son comunes a las mencionadas instalaciones.

Quedan definidas las características y condiciones constructivas que deben cumplir los materiales e instalaciones, así como su funcionamiento, ensayos, suministro y criterios de medición y abono que deben reunir las instalaciones de Climatización.

Por tanto, tiene por objeto la identificación de los siguientes conceptos:

- Responsabilidades del instalador
- Trabajos incluidos en el proyecto a realizar por el instalador de aire acondicionado
- Trabajos que por sus especiales características y afectando al montaje del equipo, será realizado por otros
- Materiales que por su normalización en este tipo de instalaciones no se relacionen específicamente en el PRESUPUESTO, pero quedan incluidos en el suministro del instalador
- Condiciones generales
- Calidad y montaje de los diferentes equipos y elementos auxiliares.

- Los ensayos a realizar durante la obra y en las recepciones parciales o referentes a comprobaciones de calidades, documentación de las instalaciones, montajes o estado de funcionamiento y recepciones provisional y final
- Las garantías que se exigen tanto en el equipo como el funcionamiento y su ejecución

Este Pliego recoge las condiciones técnicas de las instalaciones de Climatización del presente Proyecto, que pueden ser complementadas por otras objeto de montaje debido a ampliación o modificación.

## **2. RESPONSABILIDADES DEL INSTALADOR**

El instalador es responsable de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas del director de obra, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto y especialmente a este pliego de condiciones.

El instalador dispondrá de la preceptiva y específica autorización para la actividad del Organismo oficial competente.

El instalador se hace responsable del proyecto, debiendo con anterioridad a la adjudicación, visitar la zona de día y conocer a fondo la situación y circunstancias de la misma y los lugares inmediatos y adyacentes.

Manifestará expresamente que encuentra el proyecto correcto o no. En su defecto se entiende que el proyecto es conocido y ha sido debidamente estudiado y que lo encuentra completo, correcto y acorde con las normas oficiales vigentes en toda su extensión, para obtener las características que se fijan en los documentos del proyecto, de modo que lo pueda asumir como propio.

La oferta del instalador sólo es válida a efectos de contrato, exclusivamente en la aplicación de precios unitarios y totales a la transcripción de los materiales indicados en los documentos de proyecto, lo que invalida otras cláusulas, notas, aclaraciones, etc., que incluya el instalador en su oferta o impresos normalizados, ateniéndose en este sentido a lo que indique el texto general del proyecto.

El instalador aún lo expresado en puntos anteriores, si durante la ejecución de los trabajos encontrase falta, error u omisión en el proyecto, tendrá la obligación de comunicarlo de inmediato a la Dirección de Obra, sin que por ello pueda hacer ninguna reclamación económica o aducir retrasos de ningún tipo.

Es responsable de efectuar la instalación cumpliendo fielmente la legislación vigente, especialmente el apartado de Seguridad y Salud, así como la normativa relacionada en estas especificaciones.

Es responsable de la confección en el modo, tiempo y forma de la documentación necesaria para la legalización del proyecto y la dirección de obra, en base al proyecto de instalaciones, así como de la mejor gestión ante los Organismos oficiales y compañías suministradoras, para obtener las correspondientes aprobaciones a la documentación presentada.

Es responsable de efectuar las pruebas mínimas exigidas por la legislación, las especificadas por la legislación, las especificadas en el apartado correspondiente de este documento y aquellas otras que el director de obra considere necesarias, asumiendo los costes de su realización.

Es responsabilidad del instalador asegurar al titular de la instalación las garantías especificadas y realizar las comprobaciones, reparaciones o sustituciones necesarias en el plazo mínimo posible.

El instalador es responsable de las averías, accidentes, daños o pérdidas que sufra la propiedad por falta o defectos de planificación, mal montaje, falta de calidad, sustracciones o desapariciones de material y equipos, errores de ejecución en los trabajos de instalación o en la realización de las pruebas de funcionamiento a juicio de la Dirección Técnica de Obra.

El instalador es responsable de realizar la limpieza durante la ejecución de la obra, de su material y de realizar una limpieza general de la obra al final de la misma, demoliendo las instalaciones auxiliares innecesarias, retirando los escombros, piedras y materiales que sobran.

El instalador es responsable de realizar un correcto uso del proyecto, respetando la propiedad intelectual del autor, no realizará copias sin autorización, y en todo caso presentará las permitidas a director de obra para su visado. Así mismo, se compromete a no divulgar el contenido del proyecto con terceros y sin otro fin que no sea la ejecución del montaje.

El instalador se responsabilizará de conocer en todos sus extremos y totalidad el proyecto, en base a lo cual lo asumirá como completo, correcto y acorde con las

normativas y los fines previstos, asumiendo igualmente la responsabilidad de los dimensionamientos, potencias, cálculos e idoneidad de los sistemas.

Igualmente asumirá las mediciones, extensión y definiciones de la relación de materiales y presupuesto, aceptando estos como correctos y suficientes para la estricta ejecución de la instalación, según proyecto y sujeto en todo caso a la interpretación que pueda realizar la Dirección Facultativa.

El instalador es responsable del fiel cumplimiento de estas especificaciones y de su aceptación que expresará mediante firma al final de las mismas en una copia, que será entregada al Director de Obra junto con un documento global de la oferta de adjudicación, antes del inicio de los trabajos.

Las propuestas que presenten los contratistas a los concursos que convoque la Propiedad, suponen la aceptación por el Contratista de todas y cada una de las cláusulas del presente Pliego de Condiciones.

Las normas y condiciones que se recogen en este documento se aplicarán a la totalidad de la obra, independientemente que esta sea contratada, a uno o varios contratistas.

El contratista no podrá alegar modificación de las condiciones de contrato en base a los datos contenidos en los documentos de proyecto, como por ejemplo, precios base de personal, maquinaria y materiales.

Lo consignado en los documentos contractuales tiene la misma obligatoriedad, tanto si figura en uno de ellos como en todos.

La Propiedad señalará al Contratista los plazos de ejecución de las distintas fases de la obra y la fecha de comienzo de las mismas, que quedará supeditada a la obtención de los permisos correspondientes y servirá para el cómputo de los plazos estipulados.

El Contratista se compromete a realizar las obras en los plazos anteriormente indicados y con sujeción al orden general de realización de los trabajos que en el programa se especifique.

En el Contrato se consignará, las fechas en que el Contratista se compromete a la total terminación de la obra y a la entrega de los locales que, con anterioridad a su completa terminación, pueda precisar la Propiedad para sus instalaciones.

Si el edificio fuese ocupado en parte por personal de la Propiedad o que efectúe trabajos por cuenta de la misma, en fecha anterior a la recepción provisional del mismo, el Contratista estará obligado a proteger convenientemente por su cuenta, aquellas partes de la obra que pudiera sufrir quebranto.

El Contratista cumplirá cualquier orden formal que reciba de la dirección facultativa, siempre que no se aparten de los términos del Contrato, pero podrá exigir que se lo ratifiquen en plazo breve, por carta o en el libro de órdenes, únicas formas que tendrán valor como prueba. Cuando estime que estas órdenes se apartan de los términos del Contrato, podrá recurrir ante la Propiedad, explicando razonadamente en qué consiste, a su juicio, la diferencia entre lo ordenado y las estipulaciones contractuales. La Propiedad resolverá sobre el particular, y su resolución será inapelable.

No podrá el Contratista, so pena de resolución del Contrato con pérdida de las retenciones establecidas, transmitir, ceder, traspasar o subarrendar todo o parte de sus obligaciones contractuales sin consentimiento previo y expreso de la Propiedad y aún en este caso, la Propiedad continuará considerando al Contratista como responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y la propia Propiedad.

La Empresa Constructora asumirá en todo caso las siguientes responsabilidades:

- Por daños a personas, animales o cosas, por efecto directo o indirecto de las obras y trabajos de su personal o de los vehículos, herramientas y materiales que utilice. A dicho efecto quedará en libertad de escoger los medios de señalización, seguridad, iluminación, etc. Que considere necesarios dentro de las normas y reglamentos vigentes.

- Por daños a cultivos que excedan de los que razonablemente deben causarse, cuando el mayor daño sea consecuencia de un procedimiento inadecuado de trabajo, negligencia o descuido.
- Por incumplimiento de sus obligaciones laborales, accidentes de trabajo, incumplimiento de Leyes Sociales y muy especialmente en la reglamentación en materia de Seguridad y Salud, en cuanto se refiera al personal por él utilizado directa o indirectamente, para el cumplimiento de este contrato.
- De la calidad de los materiales que aporte, del dimensionamiento de los mismos y de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. En consecuencia también de la repercusión que estas anomalías pueden tener en la obra realizada.
- Ante las respectivas autoridades del Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio o de otros Organismos, por el incumplimiento de las disposiciones emanadas de los mismos.

Independientemente de todo lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá cumplir todo cuanto establecen las leyes a este respecto.



### 3. TRABAJOS COMPRENDIDOS, EXCLUIDOS Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS

#### 3.1. Trabajos comprendidos

Es cometido del instalador el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, medios de elevación y transporte, accesorios y la ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones de **Climatización** descrita en la memoria, representada en los planos, relacionada en el presupuesto y montada según las especificaciones que el presente documento expone.

Los cuatro documentos, memoria, presupuestos, planos y pliego de condiciones son parte del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, prevalecerá el criterio que la Dirección de Obra determine.

Por tanto, los precios que oferte el instalador para las distintas unidades que componen el presupuesto, deberán incluir mano de obra, transporte y la parte proporcional del material accesorio y de fijación especificado, según se indica en este documento, y en las especificaciones particulares de montaje. Se facilitarán por parte del instalador, los precios unitarios desglosados en material, mano de obra, gastos generales, seguros sociales, beneficio industrial, etc., si así fuera requerido por la Propiedad o por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos y materiales referidos, se entiende quedan incluidos dentro del precio total de contratación, siendo las exclusiones únicamente las indicadas en este documento. Cualquier exclusión incluida por el instalador en su oferta, no comprendida en este documento, no tendrá validez a no ser que en el contrato exista una cláusula especial y particular para la exclusión de referencia.

El instalador suministrará al Director de Obra una relación de las exclusiones aceptadas en su contrato de instalación antes del inicio de la Obra, no siendo válidas dichas exclusiones si no se ha cumplido este punto.

Es cometido y responsabilidad del instalador el embornado en equipos de las líneas eléctricas de alimentación de potencia, aún si éstas fueran realizadas por otros, así como

de las últimas conexiones de suministro como pueden ser reposiciones de agua, suministro de gasóleo, gas, desagües, etc., aunque igualmente fueran realizadas por otros.

El instalador de aire acondicionado asesorará en todo momento a la contrata de arquitectura y obra civil para la previsión necesaria de zanjas, huecos patinillos, chimeneas o cualquier otro tipo de ayuda necesaria para la instalación correspondiente, tanto en fase de previsión como de ejecución, por medio de asistencia a obra o reuniones y preparación de planos o croquis necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Queda incluido cualquier trabajo, aunque no esté específicamente indicado en el presente Pliego de Condiciones o en los planos, pero que resulta necesario para efectuar las obras completas y debidamente acabadas. Todos los trabajos serán completos y sin daño o desperfecto alguno a su terminación y aceptación definitiva por la Propiedad.

Adicionalmente, serán por cuenta y responsabilidad del contratista **la obtención** de cuantas licencias, autorizaciones y permisos sean necesarios para la realización de las obras, legalización de las instalaciones o puesta en marcha de la actividad, sea ante cualquier Administración o ante cualquier otra instancia oficial. Además, en todo caso, **asumirá todos los gastos derivados de estas actuaciones y tributos**, en especial la tasa por prestación de servicios urbanísticos, por el concepto de licencia de obras y otras y el Impuesto de Construcciones Instalaciones y Obras, si este fuera exigible.

### 3.2. Trabajos no comprendidos

- Bancadas de maquinaria construidas en hormigón o relacionados directamente con la estructura del edificio, salvo que se indique específicamente en algún documento del proyecto.
- El visado por el Colegio de Ingenieros Industriales del proyecto y dirección de obra, así como sus gastos no será competencia del instalador.

### 3.3. Materiales complementarios comprendidos

Además de los materiales relacionados en el presupuesto, comprende esta instalación de forma no exhaustiva entre otros de similar tipo:

- Patillas estribos de sujeción de hierro para emitir la libre dilatación de los tubos.
- Manguitos absorbentes de vibraciones en el paso de las paredes y forjados.
- Liras de dilatación verticales y horizontales.
- Soportes y abrazaderas con manguitos antivibradores para la fijación de tuberías.
- Bancadas metálicas, bastidores, apoyos, cuelgues o fijación de equipos u otros elementos.
- Estructuras metálicas de cualquier tipo requeridas para el montaje de la instalación (temporales o permanentes).
- Oxígeno, acetileno, electrodos, pasta y cuantos materiales se necesiten para un perfecto acabado.
- Pintura sintética para los tubos y maquinaria, según materiales y códigos de colores, a definir por la Dirección de Obra. Las conducciones en caso de ausencia de definición estarán identificadas mediante colores normalizadas UNE con indicación del sentido de flujo.
- Canalizaciones y cableado eléctrico de control, maniobra, señal o mando, incluso alimentación de dicho sistema de control de maniobra, señal y mando y sus fuentes de alimentación (excluidas las líneas de fuerza eléctrica) necesarias, comprendido el suministro desde el regleteado de control previsto en los cuadros eléctricos hasta los diferentes terminales, en calidades similares a la instalación eléctrica existente.

- Cualquier otra obra o material relacionado con el montaje de equipos y elementos especificados en el presupuesto, excepto las indicadas en trabajos no comprendidos de este documento.

## **4. CONDICIONES GENERALES**

### **4.1. Coordinación de los trabajos con otros oficios**

El instalador, coordinará perfectamente su trabajo con la empresa constructora y los instaladores de otras especialidades tales como mecánicas, eléctricas, etc., que pueden afectar su instalación y el montaje final de su equipo.

La terminación deberá ser limpia y estética, dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente el montaje de tuberías, conductores, elementos de distribución de aire, etc., de forma que respeten la línea de acabado de suelos, techos, falsos techos, paredes y demás elementos arquitectónicos.

El instalador será responsable del posicionamiento coordinado, reglado y agrupado de sus elementos vistos con los de otros instaladores, de forma estética y a juicio de la Dirección Facultativa.

El instalador suministrará a la Dirección de Obra, toda la información y construcción concerniente a su trabajo, tal como situación exacta de las bancadas de hormigón, anclajes, situación de los huecos en forjados, dimensiones, materiales, pesos, soportes, chimeneas, etc., dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas o de los edificios completos.

Todas aquellas bancadas de bombas, motores, compresores, etc., que soportan equipos cuyas vibraciones puedan transmitirse a la estructura del edificio, deberán tratarse cuidadosamente para ser anuladas. Será responsabilidad del instalador la persecución de las condiciones de montaje adecuadas a dicho fin, aún en el caso de que dichos tratamientos no estuvieran específicamente incluidos en el proyecto.

El instalador suministrará los plannings y documentación gráfica necesaria o que se le requiera, referida a su actividad para la coordinación y planificación general de la obra.

El Contratista exigirá a los industriales a quienes haya contratado parte o partes de la obra, una colaboración estrecha entre sus trabajos específicos y los de otros oficios,

debiéndose informar a la Dirección de Obra respecto a los requisitos de coordinación con anterioridad al comienzo de los trabajos, que serán inspeccionados y aprobados por la citada Dirección de Obra, quien igualmente verificará las pruebas de los materiales y operaciones mecánicas.

#### **4.2. Planos de taller**

El instalador preparará todos los planos de taller necesarios mostrando en detalle las características de construcción de todo el equipo, tal como compresores, equipo de control, diagramas de conexión eléctrico, bombas, climatizadores, detalles especiales de paso de conductos, tuberías, bancadas, etc.

Cualquier plano generado o utilizado en obra deberá incluir el sello estándar del Proyectista., con el correspondiente visado de aceptación para ejecución. En el caso de planos de detalle se incluirá en estos, igualmente sello del Proyectista, con visado para ejecución, indicándose en la denominación del plano, el plano origen del proyecto de instalaciones del que se genera. En los planos en que se consideren replanteos se indicarán estos en el apartado correspondiente del sello y deberán ser visados antes de ejecución.

En todo momento, los planos de proyecto quedan confiados personalmente al instalador, quedando de propiedad intelectual del Proyectista, no estando permitida la reproducción de los mismos más que para fines de montaje y en otros casos siempre bajo autorización escrita, no autorizándose en ningún caso la exclusión del sello del Proyectista.

Todos estos planos sólo tendrán validez, si están aprobados por la Dirección de Obra, no efectuándose ningún montaje si no existe el correspondiente plano visado.

La aprobación de los planos por la Dirección de la Obra es general y no releva de modo alguno al instalador de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de los planos por su parte.

En todo caso o circunstancia deberá incluirse en cualquier plano de montaje o documento gráfico, el sello original del autor del proyecto, para su utilización en aprobaciones para

montaje de los mismos. Deberá incluirse igualmente en aquellos planos de detalle que se generen a partir de otros durante la fase de montaje.

#### **4.3. Inspección de los trabajos**

La Dirección de Obra, podrá realizar todas las revisiones e inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, siendo estas previsiones totales o parciales, según criterios de la Dirección de Obra para la buena marcha de ésta.

Tanto la Dirección de Obra como la Propiedad podrán disponer la suspensión de la obra cuando observen alguna anomalía o consideren que no se realiza con arreglo a lo proyectado, pudiendo la Dirección de Obra ordenar la demolición de la obra ejecutada, siendo todos los gastos que se originen por cuenta del Contratista.

#### **4.4. Modificaciones a los planos y especificaciones**

Sólo se admitirán modificaciones en concepto de:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos a juicio de la Dirección de Obra, siempre que no afecte al presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de las instalaciones definida por la Dirección de Obra o por el instalador con la aprobación de ésta.
- Identificación a normativas vigentes en el modo y forma que se indica en el punto 4.6 de este documento.

Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificaciones de precios correspondientes y fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección de Obra.

#### 4.5. Documentación de los equipos

Antes de confirmar los pedidos de materiales y equipos a los proveedores el instalador presentará una copia completa y con definición detallada del pedido (sin incluir precios ni condiciones económicas) para su aprobación por la Dirección de Obras.

El instalador exigirá a los proveedores y será responsable de presentar a la Dirección de Obra la documentación de todos los equipos o de los que se solicite, que incluirá dimensiones, pesos, características generales y técnicas, esquemas eléctricos y de conexonado, instrucciones de montaje, funcionamiento, regulación y mantenimiento, homologaciones exigidas u obtenidas.

El instalador tendrá especial responsabilidad con la presentación de las garantías de calidad, seguridad y consumo de energías exigidas por la normativa vigente, certificados de rendimientos, pruebas de presión, de calentamiento, etc.

Igualmente se exigirá al instalador y este a los fabricantes y suministradores, placas de características de todos los equipos, solidariamente unidas a estos y de acuerdo con la normativa vigente específica en cada caso.

#### 4.6. Calidades

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el proyecto. El precio fijado para los materiales es una referencia a la calidad de los mismos. Si el instalador propusiese uno de calidad similar, presentará la documentación completa exigida en el apartado anterior.

**SÓLO LA DIRECCIÓN DE OBRA** definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el presupuesto, deberá haber sido **APROBADO POR ESCRITO** por aquélla, siendo eliminado sin perjuicio a la Propiedad, si no cumpliera este requisito.



#### **4.7. Protección durante la construcción y limpieza final**

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el periodo de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas, mecánicas o de cualquier otra clase.

El instalador gestionará la consecución de un local de almacenamiento en obra para protección de materiales y aparatos, debiendo en todo momento mantener un correcto orden de apilamiento y almacenamiento en el mismo. En caso de no hallarse lugar adecuado, deberá proveerse de caseta prefabricada en volumen suficiente en la obra o disponer de almacén próximo, siendo a su cargo los gastos de transporte necesarios.

Los equipos que por su tamaño sea indispensable almacenar a la intemperie, estarán perfectamente embalados sin tener ningún punto expuesto al exterior hasta su ubicación en su lugar de instalación.

Los extremos abiertos de los tubos, se limpiarán por completo antes de su instalación, así como el interior de todos los sifones, válvulas, tramos de tuberías, accesorios, etc. La Dirección de la Obra se reserva el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopie o limpieza, juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos, el instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados provisionalmente o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo. No podrá alegar justificación para la no-realización de estos trabajos (excepto causas de fuerza mayor). En ningún caso será causa de afectación de otros oficios o constructora.

El instalador proveerá la calefacción, refrigeración y el control de humedad y contaminación en el caso de equipos con requisitos especiales durante el periodo de almacenaje.

El instalador absorberá a su cargo los daños y perjuicios que los equipos y materiales pudieran sufrir, así como las averías o desperfectos que se ocasionen antes de la recepción definitiva, bien por agentes atmosféricos u otros intrínsecos a la obra.

#### **4.8. Código de colores**

En la instalación general descrita en el proyecto será utilizado un código de colores para distinguir las características de cada una de las instalaciones de que consta el montaje.

Para identificación de tuberías, canalizaciones y equipos se observará lo dispuesto en los planos de normalización de acabado del proyecto. En caso de ausencia de definición se seguirán las identificaciones establecidas en la norma UNE al respecto.

#### **4.9. Normativa técnica aplicable**

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
- Real Decreto 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.
- Reglamento 1005/2009 sobre sustancias que agotan la capa de ozono con entrada en vigor el 20 de noviembre de 2009.
- Ley 15/2014, de 16 de septiembre de racionalización del Sector Público.
- Ley 16/2013, de 29 de octubre por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras. (BOE, 30-octubre-2013)
- Orden Ministerial MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero (Ref. BOE-A-2015-1762). El art. 3.a) y Anexo II, por Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo (Ref. BOE-A-2013-3210).

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documento Básico DB-HR de Protección frente al ruido de CTE. Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre.
- Normas UNE de aplicación, relacionadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 138/2011 de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Normativa, reglamentos, legislación autonómica de obligado cumplimiento.
- Normativa y ordenanzas municipales de obligado cumplimiento.
- Documento por el RITE “Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumida en el sector de edificios de España” (de aplicación desde 14 de enero de 2016).

#### **4.10. Prescripciones generales de equipos y materiales**

##### **4.10.1. Relativas a la seguridad y salud**

En general todo material y equipo estará construido de forma que se garantice debidamente la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material pueda afectar.

No obstante estas normas, los equipos y materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Los materiales y equipos utilizados que formen parte de un equipo hidráulico, deberán soportar sin deformaciones, goteos ni fugas, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 kPa, no presentando roturas ni oxidación.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión, estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Las partes móviles de las máquinas que sean accesibles desde el exterior de las mismas estarán debidamente protegidas.

#### 4.10.2. Relativas a la fiabilidad y duración

En general, todo material y equipo estará construido de acuerdo con las normas específicas que le sean aplicables, de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante su vida útil. A este objeto, su diseño, construcción y equipamiento auxiliar deberá ser el adecuado para garantizar el cumplimiento de las prescripciones siguientes.

Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación, ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario mover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y

montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.

No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del equipo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente, de tal forma que cualquier pieza de repuesto sea fácilmente identificable.

Junto a la documentación técnica, el fabricante entregará normas e incluso instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Si un determinado equipo requiere más de una intervención manual o automática en una secuencia determinada para su puesta en marcha o parada, estará diseñado de tal forma que las acciones sucesivas no pueden ser afectadas en una secuencia distinta de la correcta, o en caso de poder serlo, no deberá producir ningún daño al equipo ni efectuarse la maniobra correspondiente.

Si para el correcto funcionamiento de una máquina fuera necesario el previo funcionamiento y servicio de otra máquina o sistema de instalación, la construcción y diseño de la primera será tal que impida su puesta en marcha si no se ha cumplido este requisito.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en que deba poder ajustarse y comprobarse la velocidad de rotación estáá dotado de los registros necesarios para realizar la medición hidráulica.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

Todo equipo cuyo engrase se realice por un sistema de engrase a presión llevará el correspondiente indicador de la presión de engrase. En caso de disponer de un cárter de aceite, el nivel de aceite será fácilmente comprobable.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o exista peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica. Esta circunstancia quedará determinada por el encendido de una luz roja en el tablero de mando del equipo.

Si tal situación crítica, de llegarse a producir, significara un daño para el equipo, la instalación, las personas o el edificio, el equipo estará dotado de otro dispositivo de seguridad totalmente independiente del anterior y basado en un fenómeno físico diferente, tarado en un valor comprendido entre el de bloqueo y el de seguridad, que por descarga de la presión, impida el que se alcance la situación de riesgo.

#### 4.10.3. Relativas a rendimiento energético

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia en más o en menos el cinco por ciento ( $\pm 5\%$ ).

Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

La eficacia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).

Los rendimientos y la eficacia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el RITE con el fin de racionalizar el consumo energético.

Las pérdidas de presión en las conducciones de fluidos deberán limitarse todo lo posible, con el objeto de reducir el consumo de bombas y ventiladores.

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones es en las que la eficacia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos deberá ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga del circuito.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u otros olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su correcta evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel de ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepasen los valores indicados en cada caso.

#### 4.10.4. Información técnica

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.
- Potencia frigorífica útil para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso son las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Clase de refrigerante
- Coeficientes de eficacia energética CEE para diferentes condiciones de funcionamiento.

- Límites y extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y características de la regulación de capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento.
- Instrucciones de mantenimiento.
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional, S.I.

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referencia a sus fabricados deberá ser coincidente con la expresada en el documento anteriormente citado.

#### 4.10.5. Placa de características

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.



- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida en condiciones normales de funcionamiento.
- Potencia frigorífica total útil (se hará referencia a las condiciones o normas de ensayo).
- Tipo y cantidad de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética ( $COP_e$ ), en las condiciones normalizadas.
- Peso en funcionamiento.

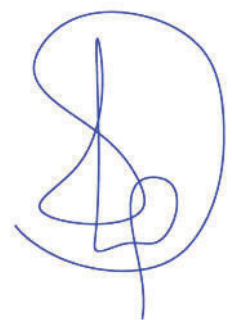
Además, para los equipos de bomba de calor, el coeficiente de eficiencia energética lado condensador ( $COP_c$ ), en las condiciones normales.

Las pruebas o ensayos a especificar serán:

- Condiciones normales de funcionamiento en frío.
- Condiciones normales de funcionamiento de alta temperatura en bomba de calor.
- Condiciones normales de funcionamiento de baja temperatura en bomba de calor.
- Condiciones máximas de funcionamiento en ciclo de frío.
- Condiciones máximas de funcionamiento en ciclo de calor.
- Condiciones de funcionamiento a baja temperatura en frío.
- Comprobación de la eficiencia del aislamiento térmico.

Así mismo, de cada equipo se suministrará:

- Nivel sonoro en NC en un punto a un metro y medio (1.5 m) del suelo y una distancia de un metro del frente del equipo.
- Cuando se trate de sistemas tipo partidos, deberá indicar la distancia máxima entre ambas partes del equipo.



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## **Especificaciones de Materiales y Equipos**

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

Una instalación de aire acondicionado y agua caliente sanitaria debe ser capaz de mantener a lo largo de todo el año y en todos los ambientes acondicionados, la temperatura deseada y una humedad relativa aceptable. Debe asegurar una pureza del ambiente adecuada y simultáneamente mantener la velocidad del aire en las zonas ocupadas dentro de los límites requeridos para proporcionar un máximo confort a los ocupantes.

Para lograr esto se dispondrá del sistema de aire acondicionado que mejor se adecue a las condiciones ambientales, inversión y amortización de los equipos, flexibilidad de regulación-control y estructura del edificio.

## 2. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

La carcasa tendrá la robustez suficiente para soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará debidamente protegida contra la corrosión.

Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato.

Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efectos del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Las partes móviles estarán protegidas para evitar daños a personas.

Todas las partes metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre compresor y condensador.

Todas las partes del equipo que pueden quedar aisladas y sometidas a presión tendrán dispositivos de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como válvulas de descarga, tapones de máxima presión, tapones fusibles.

Los tapones fusibles se autorizan sólo para recipientes de diámetro inferior a siete centímetros (7cm) y de capacidad inferior a ochenta litros (80 l). En cualquier caso, estos dispositivos estarán situados por encima del nivel de líquido.

Las partes sometidas a presión del refrigerante en el lado de alta presión deberán resistir como mínimo las presiones máximas prescritas por el fabricante de los equipos de climatización.

Los equipos autónomos deberán ser suministrados con todo el sistema de control necesario para su completo funcionamiento y seguridad.

Además del sistema de control dispondrán de las siguientes protecciones eléctricas y dispositivos (según los tipos de equipos):

- Protección del motor contra sobrecargas.
- Protección del motor del ventilador contra sobrecargas.
- Tapón fusible en el condensador.
- Presostato de alta y baja del compresor.
- Enclavamiento eléctrico entre compresor y ventilador del evaporador.
- Sistema eléctrico de control a tensión reducida (24 V).
- En los equipos dotados de un sistema de calefacción deberá incluirse el correspondiente sistema de control de capacidad y seguridad.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas que no formen parte del circuito eléctrico.

Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidas contra accidentes fortuitos del personal.

La maquinaria frigorífica y los elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas las partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Entre los distintos elementos de la sala de máquinas existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante de los elementos para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

Las salas de instalaciones de plantas enfriadoras deben estar dotadas de iluminación artificial adecuada.

En general, todos los equipos frigoríficos deberán estar provistos de carcasas de protección, de tal forma que los hagan inaccesibles a personas no autorizadas.

### 3. CLIMATIZADORES

Los climatizadores son Centrales de Tratamiento de Aire. Se consideran Centrales de Tratamiento de Aire aquellos equipos sin producción propia de frío o calor que sirven para suministrar a través de una red de conductores de aire, el aire tratado a los locales pertinentes.

La velocidad de paso del aire por las baterías de enfriamiento no será superior a 2.5 m/s.

La velocidad de paso del aire por las baterías de calefacción no será superior a 3 m/s.

El nivel de ruido producido por el climatizador será inferior a 45 dBA a una distancia de dos metros (2 m).

Las secciones de filtros, baterías y ventiladores serán fácilmente accesibles para su limpieza, inspección y reparación.

Excepto en los casos de motor directamente acoplado al eje del ventilador, en todos los demás casos existirá un sistema para ajustar la velocidad del ventilador y la tensión de las correas.

La bandeja de recogida de condensado tendrá un drenaje con una sección mínima de veinte milímetros (20 mm.) de diámetro, fácilmente accesible para su limpieza y protegida con una malla filtrante contra trozos de fibras.

Será construida en chapa galvanizada en chapa galvanizada con un espesor no inferior a 0,8 mm.

Los paneles estarán dotados con una capa de veinticinco milímetros (25 mm.) de fibra de vidrio de densidad no inferior a 12 kg/m<sup>3</sup>.

El interior de los paneles estará tratado de forma que no se desprendan partículas de material aislante y que no se produzca corrosión en ninguno de sus componentes.



Cuando el caudal de aire a tratar en una central exceda de 50.000 m<sup>3</sup>/h, podrá optarse por la construcción en obra de albañilería, respetando lo concerniente a aislamientos y componentes.

Los materiales constitutivos de un climatizador serán incombustibles.

Los componentes mínimos de un climatizador serán:

- Envoltente con paneles desmontables.
- Aislamientos de la envoltente incorporados en los paneles.
- Ventilador con motor, soporte antivibratorio y acoplamiento.
- Acoplamiento elástico a la salida del ventilador.
- Baterías de tratamiento de aire.
- Filtro de aire.
- Bandeja de drenaje.
- Elementos de soporte o descuelgue.

Opcionalmente, las centrales incluirán:

- Cámara de mezcla de aire recirculado y aire de ventilación con compuertas.
- Sistema de humidificación.
- Separador de gotas.
- By-pass sobre baterías.

- Compuertas de zona.

No podrán estar situados en la propia sala de máquinas, debiendo existir, necesariamente, una separación física entre ésta y el local donde se encuentre el climatizador.

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Los motores y sus transmisores deberán protegerse contra accidentes fortuitos del personal.

Deberán existir suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de aquellos equipos que deban ser desmontados y montados para su reparación fuera del conjunto de la unidad.

El fabricante deberá suministrar la siguiente información técnica:

- Descripción, componentes y designación.
- Curvas características del ventilador incorporado a la central.
- Pérdidas de presión en el circuito del aire en función del caudal.
- Pérdidas de presión en cada una de las baterías en función del caudal.
- Características y eficiencia del filtro de aire.
- Presión total disponible a la salida de la central.
- Velocidad de salida del aire en la boca del ventilador.

- Dimensiones, pesos y costas de conexiones.
- Características de la corriente eléctrica de alimentación del motor.
- Nivel de ruido del conjunto del climatizador.

#### 4. VENTILOCONVECTORES

Son equipos terminales de las instalaciones de Acondicionamiento de Aire que se instalan en los locales acondicionados, modifican las condiciones termo-higrométricas del ambiente mediante la acción de una o dos baterías que reciben de una central el agua caliente o enfriada para su funcionamiento.

La circulación del aire por las baterías se produce por la acción de un ventilador que forma parte del equipo.

Las baterías deberán soportar, sin deformación, goteos o exudaciones, una presión hidráulica interior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo y como mínimo 400 kPa.

Los diversos componentes del ventiloconvector estarán contruidos y ensamblados de forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Los cojinetes eléctricos dispondrán del mecanismo necesario para su arranque.

El equipo tendrá prevista una conexión a la red de tierra del edificio. La batería estará dotada de purgadores manuales. La bandeja de condensado tendrá una conexión de desagüe de al menos media pulgada ( $\frac{1}{2}$ ").

Los ventiloconvectores estarán contruidos por los siguientes elementos:

- Chasis o estructura en material inoxidable.
- Batería / as de intercambio térmico agua-aire.
- Ventilador.
- Filtro de aire.

- Placa de mando del ventilador.
- Conexiones de alimentación de agua.
- Conexiones de alimentación eléctrica.
- Bandeja de recogida de condensado con drenaje.
- Paneles de cerramiento con aislamiento acústico.
- Placa de identificación.
- Rejillas de aspiración y descarga.
- Pueden llevar además paneles embellecedores en cubiertas.

La capacidad frigorífica de un ventiloconvector se podrá realizar actuando sobre la variación de caudal de aire mediante las distintas velocidades del ventilador, generalmente en el control manual, o actuando sobre el caudal de agua suministrado a la tubería mediante válvula automática, todo-nada o válvula de tres vías de acción proporcional según se defina en la memoria del proyecto.

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- Denominación, tipo y tamaño.
- Caudal de aire en cada ventilador del ventiloconvector.
- Potencia frigorífica sensible y total, en función de la temperatura y caudal del agua fría y de las condiciones higrométricas del aire a la entrada, para cada velocidad del ventilador.

- Consumo del ventilador en cada velocidad.
- Nivel de ruido de presión sonora en dBA para un local tipo en cada velocidad del ventilador.
- Características de la corriente eléctrica necesaria.
- Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- Limitación y presión hidráulica.

## 5. INDUCTORES

Son equipos terminales de las instalaciones de Acondicionamiento de Aire, que se instalan en los locales acondicionados, modifican las condiciones termo-higrométricas del aire mediante la acción de una o dos baterías y el suministro simultáneo de un caudal de aire tratado, procedente de un climatizador central. Este aire, denominado primario, induce una circulación de aire ambiente a través de la batería, que es alimentada con agua fría procedente de los generadores centrales.

Las baterías deberán soportar sin deformación, goteos o exudaciones, una presión hidráulica interior de prueba equivalente a 1.5 veces la presión de trabajo y como mínimo 400 kPa.

Los diversos componentes del inductor estarán contruidos y ensamblados de tal forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Las baterías estarán dotadas de purgadores manuales.

La regulación de caudal de aire primario será fácilmente accionable sin desmontar los paneles embellecedores.

El filtro de aire podrá extraerse desmontando un panel embellecedor a lo sumo.

Las toberas serán accesibles con una sonda del equipo de medida de presión a través de la rejilla de impulsión, con el inductor en funcionamiento normal y completo con todos sus paneles.

Las conexiones del aire primario estarán previstas para poder ser hechas por ambos lados del equipo.

A los mismos efectos, la posición de las baterías podrán invertirse para presentar sus conexiones a cualquiera de los dos costados.

Los inductores de tipo horizontal tendrán una inclinación de su batería de frío y una bandeja de drenaje combinada de tal forma que se garantice la perfecta recogida del agua de condensación que se pueda producir incluso en condiciones anormales de funcionamiento.

Los inductores estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Chasis o estructura en material inoxidable.
- Batería o baterías de intercambio térmico agua-aire.
- Cámara de inducción con toberas, regulador de aire primario y silenciador.
- Filtro de aire.
- Conexiones de alimentación de agua y aire primario.
- Bandeja de recogida de condensado con drenaje.
- Paneles de cerramiento con aislamiento acústico.
- Paneles embellecedores (opcional).
- Rejillas de aspiración y descarga (opcional).
- Placa de identificación.

La variación de capacidad de un inductor se podrá realizar actuando:

- Sobre el aire primario mediante la regulación de su caudal, la variación de sus condiciones y el cambio de tiro de la tobera.



- Sobre el aire secundario, mediante modificación del caudal o temperatura del agua enviada a la batería y mediante compuertas que modifican el caudal de aire inducido por cada batería.

Los sistemas de modificación de capacidad podrán ser manuales o automáticos, pero al menos uno de ellos deberá estar previsto para su accionamiento mediante un dispositivo automático.

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- Denominación, tipo y tamaño.
- Tipo de tobera.
- Curvas de presiones de aire primario necesarias en función del caudal y tipo de tobera.
- Potencia frigorífica suministrada por la batería en función de la temperatura y caudal de agua, condiciones termo-higrométricas del aire ambiente y caudal de aire primario para cada tipo de tobera.
- Limitaciones de presión hidráulica.
- Dimensiones, pesos y costas de conexiones.

## 6. TUBERÍAS

Las tuberías de agua caliente o enfriada, en circuitos cerrados con temperaturas entre 1°C y 110°C, cumplirán las Normas UNE 19040 y UNE 19062.

Los materiales empleados en las canalizaciones de las instalaciones serán los indicados a continuación:

- Conducción de agua caliente, agua enfriada o vapor a baja presión, serán de cobre, latón, acero negro soldado o acero negro estirado sin soldadura.
- Cuando la temperatura no sobrepase los 53°C, se podrá utilizar hierro galvanizado o tubería de plástico homologada.

En las conducciones de agua para refrigeración de condensadores, se podrán utilizar los mismos materiales que para el agua caliente, enfriada o vapor a baja presión si el circuito es cerrado. Si es abierto, no se empleará acero negro, salvo que haya equipo anticorrosivo de agua. Tanto si el circuito es cerrado como si es abierto se podrá utilizar tubería de plástico homologada.

Alimentación de agua fría: Tubos de acero galvanizado, cobre o plástico (PVC o polietileno).

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura, cumplirán las normas siguientes:

- UNE 19047-85. Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- UNE 19048-85. Tubos de acero sin soldadura, galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- UNE 19049-84. Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.

- UNE 19050-75. Tubos soldados con extremos lisos, de uso general, en acero no aleado, destinado a la conducción.
- UNE 19051-85. Tubos de acero soldados (no galvanizados) para instalaciones interiores de agua.
- UNE 19053-75. Tubos sin soldadura, de extremos lisos, en acero no aleado, destinados a la conducción. Tubos sin prescripciones de calidad.

Tuberías de cobre de red de refrigerante:

La red de distribución de refrigerante será fabricada en tubo de cobre deshidratado de espesor adecuado a la presión de funcionamiento del refrigerante, ejecutándolos según las consideraciones de montaje de la IT 1.3.4.2.9.

El aislamiento de las tuberías se realizará con coquilla elastomérica con barrera de vapor y espesor según tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.1.2.

Las tuberías de cobre cumplirán las normas siguientes:

- UNE 37107-83. Aleaciones Cu, Zn, C-61XX. Tubos redondos. Estirados en frío, sin soldadura, para usos generales, medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- UNE 37116-81. Cobre, C-11XX. Tubos redondos, estirados en frío para usos generales. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- UNE 37153-86. Cobre C-1130. Tubos redondos estirados en frío, sin soldadura, para refrigeración y aire acondicionado.

- UNE 37141-84. Cobre C-1130. Tubos redondos de precisión estirados en frío sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

## 7. ELEMENTOS DE BOMBEO

Se utilizarán bombas de circulación de agua de tipo centrífugo que según las condiciones de presión y caudal necesarios y de diseño del sistema, se clasificarán en circuladoras, monobloque, cámara partida, vertical en línea, impulsor vertical, etc.

Deberá tenerse en cuenta, de cara al ahorro de energía:

- En los circuitos en que existan importantes variaciones de caudal, deberán montarse bombas de serie o bombas de caudal variable, en lugar de recurrir a by-pass o válvulas de tres vías.
- En los circuitos de torres de refrigeración, es necesario tomar en cuenta el aumento de pérdida de carga, por incrustación en la tubería, eligiendo las bombas en un punto de mayor caudal que el teórico y con una eficiencia inferior hacia la zona de mayor caudal que la máxima.
- En los circuitos de caudal constante, la bomba se elegirá en el punto de máximo rendimiento.

Los materiales que entran en la construcción de las bombas deberán estar seleccionados de acuerdo con las características del líquido que ha de mover la bomba y concretamente, de acuerdo con:

- Temperatura.
- Grado de corrosividad (pH y oxígeno disuelto).
- Características abrasivas.

El fabricante deberá suministrar con las bombas centrífugas la siguiente información:

- Tipo, modelo y número de serie.

- Curvas características de funcionamiento en las que se relacionen caudales, presiones y rendimiento, para cada combinación de:
  - Motor.
  - R.p.m.
  - Tipo de impulsor
  - Variación de la Presión Neta Positiva requerida en la aspiración de la bomba en función del caudal.
  - Características de la corriente de alimentación.
  - Presión y temperatura máxima de trabajo.
  - Limitaciones en cuanto a posiciones de funcionamiento.
  - Dimensiones, peso, cotas y conexiones.
  - Instrucciones de montaje y mantenimiento.

## **8. CIRCUITOS DE REFRIGERANTE**

Se emplearán tubos de cobre siempre que no sean incompatibles con el flujo de refrigerante.

Se utilizarán uniones soldadas con aleación de plata, formando soldaduras fuertes.

Los conductos de paso de refrigerante, de cobre dulce, deberán estar protegidos por tubos metálicos, rígidos o flexibles, cuando se utilicen en equipos con refrigerantes de los grupos segundo y tercero.

Las uniones de tuberías o elementos que contienen refrigerantes que vayan a ir cubiertas o protegidas, deberán ser expuestas para inspección visual y probadas antes de cubrir o colocar las protecciones.

No podrán colocarse tuberías de paso de refrigerante en zonas de paso exclusivo, con vestíbulos, entradas y escaleras. Como excepción, podrán ser colocadas en huecos como elevadores u objetos móviles. Como excepción, podrán cruzar un vestíbulo si no hay uniones en la sección correspondiente, debiendo estar protegidos por un tubo o conducto rígido de metal los tubos de metales no férreos de diámetro interior igual o superior a 2.5 cm.

En espacios libres utilizables como paso, así como en los pasillos de acceso a las cámaras, deberán ser colocados a una altura mínima de 2.25 m del suelo o junto al techo.

Las instalaciones frigoríficas deben equiparse con aparatos indicadores y de medida que sean necesarios para su adecuada utilización y conservación.

## **9. REDES DE CONDUCTOS**

### **9.1. Generalidades**

Cualquiera que sea el tipo de conductos, estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio, resistiendo una llama tipo de 800°C durante treinta minutos (30 min.).

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos debidos a su peso y la presión de aire, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circule por ellos.

Soportarán, sin deformarse, una temperatura de 250°C.

### **9.2. Conductos de fibra de vidrio**

Estarán contruidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 60 kg/m<sup>3</sup>.

Su cara estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a una llama tipo de 800°C durante treinta minutos (30 min.).

La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática que debe soportar y por lo menos:

- 60 kg/cm<sup>3</sup> para 35 mm. de c.d.a.
- 80 kg/cm<sup>3</sup> para 40 mm. de c.d.a.
- 95 kg/cm<sup>3</sup> para 50 mm. de c.d.a.

La fabricación de los conductos para distribución de aire, impulsión y retorno contruidos en fibra de vidrio cumplirá con la norma UNE-EN 13403, y estarán dotados de su



correspondiente encintamiento longitudinal para evitar la acumulación de suciedad y la protección mediante lámina de aluminio, evitando el contacto de la fibra de vidrio con el aire a tratar. De este modo la superficie lisa y no porosa ni fibrosa del aluminio en contacto con el aire, evita la acumulación de polvo y agentes insalubres por el deterioro de la fibra de vidrio.

El espesor del aislamiento cumplirá lo prescrito en la tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.2.

De acuerdo con lo establecido en la norma UNE 100-030-94 en su epígrafe 5.1.4, deben considerarse los siguientes criterios en el diseño y ejecución de conductos para transporte de aire:

Existe un riesgo evidente de contaminación de los ambientes a causa de posibles capas de suciedad que puedan acumularse en los sistemas de transporte de aire, especialmente en las zonas donde la velocidad sea más baja o existan turbulencias.

La posibilidad de que existan condensaciones que humedezcan estos depósitos aumenta el riesgo de multiplicación de legionela.

En consecuencia, las medidas de prevención exigibles en la ejecución de los conductos son las que a continuación se exponen:

- a) Los sistemas de tratamiento de aire estarán dotados de secciones de filtración de eficacia adecuada al uso del edificio para todo el aire en circulación.
- b) Se impedirá la formación de condensaciones en el interior de los conductos mediante la aplicación de aislamiento térmico, diseñado para las condiciones extremas del Proyecto.
- c) Se utilizará, preferentemente, conductos de sección normalizada con superficie de baja rugosidad hidráulica y fabricados con materiales resistentes a la corrosión, que presentan un menor grado de retención de las partículas y facilitan la limpieza.

- d) Se prestará especial atención durante la fase de diseño y se cuidará extremadamente el correcto montaje de manera que se reduzcan al máximo posible las turbulencias en los cambios de sección o de dirección, derivaciones, etc. así como al tipo de sección transversal que son causas de acumulación de suciedad.
- e) Las redes de conductos dispondrán de trampillas practicables que permitan su inspección y eventual limpieza por métodos de probada eficacia, con estanqueidad igual, al menos a la red de conductos. Las trampillas se instalarán en las proximidades de las citadas zonas de turbulencia y además en los conductos de baja velocidad, de clase B según definición de la norma UNE 100-102, cada 10 m, como máximo, en sus tramos rectos horizontales. A estos efectos, las conexiones a las unidades terminales, cuando sean efectuadas mediante conductos flexibles, podrán considerarse como puntos de acceso a la red.

### **9.3. Otros tipos de conductos**

Podrán utilizarse por aprobación del Director, conductos de obra civil o de otros materiales, siempre que tengan resistencia suficiente y propiedades similares a las de los indicados y cumplan con las condiciones exigidas a los conductos.

En cualquier caso, la superficie interior de dichos conductos será perfectamente lisa, sin presentar agrietamientos ni discontinuidades que provoquen turbulencias en el recorrido del aire por su interior.

En conductos para alta velocidad se emplearán conductos de sección circular (mayor rigidez) y dentro de estos, el conducto spiro.

## 10. REJILLAS Y DIFUSORES

Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán contruidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por aire húmedo.

Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración, y en su posición de cerrados al cincuenta por ciento (50%) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para cada caudal de funcionamiento.

El nivel máximo de emisión de ruidos en dBA no superará el señalado en el documento DB-HR del CTE.

Las rejillas para toma y expulsión de aire estarán contruidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir siempre que la velocidad de paso no supere los 3 m/s. Estarán dotadas de una protección de tela metálica antipájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido. El fabricante suministrará la siguiente información técnica:

- Designación, tipo y modelo.
- Pérdida de carga en función del caudal de aire.
- Velocidad de aire en un punto fácilmente identificable en función del caudal.
- Nivel sonoro en dBA, referido a presión sonora producida en un ambiente tipo (habitación de 3x3x2.5 m, con paredes enlucidas con yeso).
- Dimensiones.
- Dimensiones y distribución del dardo de aire.

## 11. ACCESORIOS PARA DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Se emplearán transformaciones para unir dos conductos de diferente forma o de sección recta.

La pendiente para las piezas laterales de la transformación será, como máximo del 25%, aconsejando el 15%.

Si existen en el interior del conducto algunos elementos tales como baterías de calefacción, y las dimensiones de estos son mayores a las del conducto, entonces la pendiente de la pieza antes de la transformación será como máximo la correspondiente a 30° y la de después no superará los 45°.

Las curvas, en lo posible, tendrán un radio mínimo de curvatura igual a 1.3 veces la dimensión del conducto en la dirección del radio.

Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán adecuadas para que la velocidad del aire sea sensiblemente la misma en toda la sección.

Como norma, su longitud será como mínimo 2 veces la distancia entre álabes.

Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire.

## 12. COMPUERTAS

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unida al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a 25 cm., en conductos con velocidad de paso menor a 12 cm./s, ni superior a 10cm., en conductos con velocidades de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas, de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a los 500l./s.m<sup>2</sup>, con una diferencia de presión entre ambos lados de 50 mm. de c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre los cojinetes de bronce o antifricción. El fabricante suministrará la siguiente información técnica:

- Designación, tipo y modelo.
- Pérdida de carga en función del caudal de aire
- Velocidad de aire en un punto de medida fácilmente identificable en función del caudal.
- Nivel en dBA, referido a presión sonora producida en un ambiente tipo (habitación de 3x3x2.5 m., con paredes enlucidas en yeso).
- Dimensiones.

### **13. COMPUERTAS CORTAFUEGOS**

El material de construcción de la compuerta cortafuegos será de una resistencia ante el fuego al menos como la del elemento de separación entre dos sectores de incendio en donde se instala.

La comprobación de la resistencia al fuego se efectuará según ensayos descritos en la norma UNE 23-802-78. Ensayo de resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de huecos.

Las compuertas cortafuegos en conductos podrá ser de pantalla rectangular giratoria, que puede pivotar sobre el eje vertical u horizontal, o la persiana cortafuegos de lamas horizontales.

## 14. ELEMENTOS AUXILIARES

Cumplirán todos los reglamentos y normas de aplicación enumerados en el presente Pliego de Condiciones.

Los elementos auxiliares de equipos de frío podrán ser:

- Inductores.
- Compuertas.
- Intercambiadores de calor.
- Condensadores evaporativos.
- Torres de refrigeración.
- Depósitos de acumulación.
- Baterías.
- Humidificadores.
- Sistemas integrados de iluminación-climatización.

En general, los materiales de los elementos auxiliares han de reunir las siguientes condiciones:

- Los metálicos serán resistentes a la corrosión atmosférica incluso en atmósferas con una concentración de SO<sub>2</sub> de hasta 100 p.p.m. en atmósfera con una humedad relativa del 100%.
- Los no metálicos no serán alterables por ciclos sucesivos de humedad y secado, serán inalterables a la radiación ultravioleta y no putrescibles por ataque de microorganismos. Serán resistentes al fuego auto extingible con una llama tipo de 800°C durante 30 minutos.
- No desprenderán partículas ni olores.
- No sufrirán alteración por la acción de inhibición y alguicidas químicos, en cuya composición intervengan cloro, polifosfatos y ecomatos.



Las baterías para refrigeración y deshumidificación estarán construidas necesariamente en tubo de cobre y aleta de aluminio o cobre, no permitiéndose el uso de otros materiales metálicos a menos que se garantice debidamente su inalterabilidad.

En las redes de tuberías podrán existir elementos auxiliares tales como depósitos de expansión, valvulería, dilatadores, filtros y accesorios, que así mismo cumplirán con normativa citada.

Las redes de aire podrán disponer de recuperadores, cajas de expansión, mezcla y variación de caudal.

Según el tipo de elemento auxiliar a instalar el fabricante suministrará la respectiva información técnica sobre características físicas, dimensiones, peso e instrucciones de montaje, ajuste y mantenimiento.

## 15. AISLAMIENTOS

Con el fin de evitar los consumos energéticos de carácter superfluo, los aparatos, conductos y equipos que contengan fluidos a temperatura inferior a la del ambiente o superior a 30°C, dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos o conducciones metálicas cuya temperatura de diseño sea inferior a la de rocío del ambiente que atraviesan, será impermeable al vapor de agua, o al menos, estarán protegidos por una caja que constituya una barrera de vapor.

En cualquier caso, e independientemente del espesor mínimo establecido en el Reglamento, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar, en servicio, una temperatura superior en 15°C, a la del ambiente.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en ellas.

No desprenderá olor a la temperatura a la que va a ser sometido.

No sufrirá deformaciones debidas a las temperaturas, ni como consecuencia de una accidental de condensaciones.

Será compatible, químicamente, con los materiales de la superficie sobre la que se aplique, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones normales de uso.

El aislamiento en conductos será el suficiente para que la pérdida térmica a través de sus paredes no sea superior al 1% de la potencia que transportan y siempre el suficiente para evitar condensación.

Se tomarán precauciones para evitar condensaciones en el interior de las paredes del mismo.

## **16. ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS**

Los elementos antivibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados.

Serán del tipo soporte metálico o caucho, estos últimos del tipo antideslizante.

## 17. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

El sistema de control será el adecuado al del Sistema de Acondicionamiento de Aire, garantizando las condiciones del diseño.

Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de  $\pm 1.1^{\circ}\text{C}$ .

Podrán implantarse, según proceda, paneles centrales de control, termómetros, manómetros, indicadores de nivel, etc.

Se dispondrán, según los casos:

- Controles eléctricos de protección contra cortacircuitos, sobrecarga, caída de tensión, sobrecalentamiento de nivel, etc.
- Actuadores de tiempo para prevenir el corte de corriente eléctrica a los compresores y que impida su re arranque antes de transcurridos 5 minutos.

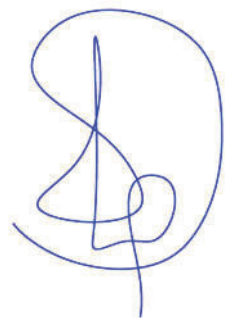
Cada unidad podrá incorporar además, un termostato en la línea de descarga, un control de presión del aire temporizado, una válvula de seguridad y un interruptor automático de circuito.

Los elementos de regulación y control serán apropiados para los campos de temperatura, humedades y presiones en que, normalmente va a trabajar la instalación.

Los elementos de regulación y control estarán situados en locales o elementos, de tal manera que den indicación correcta de la magnitud que deban medir o regular.

Los termómetros y termostatos de ambiente estarán suficientemente alejados de los elementos emisores terminales instalados en los locales climatizados, para que no afecten la magnitud de su medida.

El fabricante facilitará la respectiva información técnica, características, esquemas de montaje, etc.



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## Especificaciones de Ejecución

---

## **1. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO**

La interpretación del proyecto, en sus cuatro documentos: memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones, es competencia exclusiva del Ingeniero autor o en su defecto de la Dirección de Obra.

## **2. CONEXIONES DE LOS APARATOS Y OTRAS INSTALACIONES**

El instalador suministrará todos los materiales y la mano de obra necesarios para efectuar las conexiones de los sistemas a todos los aparatos y equipos que lo requieran incluidos en presupuestos.



### **3. LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN**

La Propiedad se reserva el derecho a excluir del contrato, suministro y ejecución de las instalaciones, aquellas que considere oportuno, lo que deberá ser comunicado al instalador por escrito, y sin por ello disponer el instalador de derecho a indemnización.

#### **4. PERSONAL RESPONSABLE DE LA OBRA**

El instalador nombrará al equipo encargado de la ejecución de los trabajos, sometiéndolo a la aprobación de la Dirección de Obra dentro de los quince (15) días después de la firma del Contrato. Todo el personal que intervenga en la ejecución de la instalación se considerará a todos los efectos como dependiente del instalador.

Este equipo contará como mínimo de:

- Un Delegado de Obra, con título de Ingeniero o equivalente con diez años de experiencia, que será el responsable técnico y económico de la obra, siendo el interlocutor y responsable con poder para presentar al instalador ante la Dirección de Obra.
- Un encargado general.
- Un encargado de puesta en marcha.

El encargado general permanecerá continuamente durante las jornadas laborales en la obra, con el fin de interpretar y ejecutar las órdenes emanadas de la Dirección de Obra referente a la ejecución de las instalaciones y cumplimiento del contrato. El instalador no podrá modificar este equipo sin autorización explícita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva la facultad de exigir al instalador la sustitución de cualquiera de las personas del equipo técnico. Dicha sustitución deberá llevarse a cabo en un plazo no superior a 15 días.

El organigrama del equipo técnico se adjuntará al contrato. En él constarán claramente la jerarquía y las competencias que conciernen a cada uno de los responsables. El organigrama será expuesto en la oficina de Obra, dándose a conocer a todos los interesados en la misma.

El instalador, a su cargo, establecerá y mantendrá una oficina de obra en caso de ser necesaria dadas las dimensiones de la obra a ejecutar y de común acuerdo con la

propiedad, anexa a las casetas de obra. Esta oficina constará de una sala amueblada, con despacho, armarios, etc., y con teléfono, a disposición de la Dirección Facultativa, donde se podrán efectuar las consultas en las visitas y donde exista material adecuado para la evacuación de las mismas. Existirá un ejemplar del proyecto así como un ejemplar de toda la normativa citada en este pliego.

## **5. ACTAS DE REUNIÓN**

Serán el instrumento de comunicación entre el instalador y la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra, por medio de sus representantes, indicará en dichas actas, cuantas instrucciones y órdenes debe transmitir al instalador. Se entiende aprobada y aceptada por el instalador, salvo indicación en sentido contrario, que se enviará por escrito antes de una semana de su emisión.

De las actas de reunión permanecerá una copia en la oficina de obra a disposición de la Dirección de Obra. Corresponde su custodia al instalador.

## **6. SUBCONTRATISTAS**

La totalidad de las disposiciones del presente Pliego de Condiciones se aplicará a todos los subcontratistas o subcontratos, en la medida que les fuera imputado. El instalador asumirá la plena responsabilidad de cualquier acción o comisión de cada uno de sus subcontratistas.

La Dirección de Obra podrá rechazar los subcontratistas que a su juicio, no ofrecieran las debidas garantías.

## 7. PROGRAMA DE TRABAJO

El instalador presentará en su oferta y será confirmado en un plazo de 5 días a partir de la fecha de adjudicación, el programa de trabajo incluyendo los siguientes puntos:

- Determinación de los medios especiales necesarios (instalaciones, equipos y materiales), para la realización de la obra que tengan especial impacto en estas.
- Estimación de los plazos parciales de realización de las diversas unidades de obra, reflejando en una tabla de concatenación de los trabajos, o en un diagrama de espacio-tiempo, referidos al calendario laboral y adaptado a la planificación general que determine la Dirección de Obra.
- Valoración mensual acumulada de la instalación programada y realizada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

Al ordenar cualquier ampliación o reducción de la instalación contratada, se fijarán por ambas partes, las modificaciones que hayan de introducirse, como consecuencia, en los plazos estipulados.

Toda solicitud de ampliación de los plazos estipulados por las causas antes mencionadas, deberá ser formulada dentro de los dos (2) días naturales siguientes a aquel en que ocurrieran los hechos que las motivaran, entendiéndose que será nula o ineficaz toda solicitud de ampliación de plazos que no haya sido formulada dentro de dichos dos días.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de la obra se va a realizar en una oficina en funcionamiento.

## **8. DESARROLLO DE LAS OBRAS**

El inicio de la realización de cualquier instalación, deberá ser informada a la Dirección de Obra y autorizada por esta. Para obtener esta autorización, es preciso la presentación y aprobación de las muestras a que hubiera lugar, con la antelación suficiente.

Cuando el Director de las obras estime que ciertos trabajos presenten un carácter de urgencia, exigirá fechas de comienzo y terminación.

Cuando el instalador no se ajustase a las disposiciones del proyecto, o las órdenes de la Dirección de Obra, una orden le recordará el presente escrito y le fijará un tiempo determinado para ajustarse a ellas. Pasado este tiempo, si el instalador no se ha ajustado a las disposiciones prescritas, la Propiedad, a propuesta de la Dirección de Obra, podrá imponer una penalización económica, de hasta el 1% del valor total de la adjudicación, y hacer un encargo a otra empresa con cargo al instalador, según precio real, o incluso la resolución del contrato.

El instalador presentará de forma periódica según indique la Dirección de Obra los partes de obra que permitan controlar el personal diario en obra, los trabajos diarios en ejecución, los materiales que se acopian, así como cualquier documentación que permita valorar la marcha de la obra.

El instalador entregará documentación de forma periódica de todos los pedidos y de los materiales que se acopien adjuntando certificado de calidad de los mismos y documentación que solicite la Dirección de Obra.

## **9. SERVICIOS AUXILIARES DE LA OBRA**

La Propiedad proporcionará en un punto en el interior del ámbito físico de la obra interno o externo las acometidas de energía eléctrica y agua potable en caudal y potencia suficientes para el desarrollo de los trabajos.

Todos los elementos auxiliares para el desarrollo de la obra, tales como casetas, vestuarios y aseos, elementos de desagüe de estas instalaciones, de acuerdo con el Plan General de Seguridad y Salud, maquinaria auxiliar, iluminación y cualquier otro elemento necesario para el desarrollo de los trabajos será aportado por el instalador adjudicatario, que solicitará previamente a la Propiedad la autorización para la instalación de todos los elementos fijos necesarios, tales como casetas, que se ordenarán dentro del recinto de obra según las indicaciones de la Propiedad y del referido Plan General de Seguridad y Salud de la obra.



## **10. MUESTRAS**

El instalador presentará, para su aprobación por la Dirección de Obra, muestras de los materiales y equipos a emplear, así como cualesquiera otras muestras necesarias, estén o no específicamente mencionadas en presupuesto.

Una vez aprobadas las muestras, los materiales empleados en la instalación habrán de ajustarse exactamente a ellas, sin que pueda el instalador cambiarlas sin previa y expresa autorización por escrito de la Propiedad.

## **11. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

Para el pago al instalador de las obras ejecutadas por administración que hayan sido ordenadas por la Propiedad, o Dirección de Obra deberá el instalador llevar en la obra partes diarios, en los que, con la conformidad de la Propiedad, se anotarán las cantidades y clases de materiales empleados así como los jornales devengados por este concepto.

## **12. MATERIALES Y/O EQUIPOS FACILITADOS POR LA PROPIEDAD**

La Propiedad podrá facilitar los materiales o equipos que crea conveniente para la construcción de alguna parte de la instalación. En este caso, se considerará el valor de los materiales sin coste de montaje u otros gastos cuya aportación por el Instalador estuviese prevista en el presupuesto de la obra y que no llegaron a aportarse por éste y sí por la Propiedad, deduciéndose su importe del presupuesto total de las instalaciones.

Estos materiales o equipos los entregará la Propiedad en Almacén y será de cuenta del instalador el transporte y manipulación de los mismos hasta la obra.

## **13. MONTAJE DE LOS EQUIPOS**

### **13.1. Tuberías**

#### **13.1.1. Instrucciones generales de montaje**

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, a menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al dos por mil.

Todas las tuberías, válvulas, etc., deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm./m en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizará escalón en tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general, todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de ½ " en general y ¾" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo, al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de conducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción tronco-cónica concéntrica de 30°. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm./m y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm./m, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas.

En éstas últimas, los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma o del elemento adecuado al fluido trasegado.

Una vez recibidas en obra, y antes de su correcto acople, las tuberías de acero negro, serán pintadas con dos manos de pintura de galvanización en frío. Si se acoplase en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá de la siguiente forma:

- Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo (mínimo 600 kPa).
- Vaciado por todos los puntos bajos.
- Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.
- Llenado de la instalación con dilución química para eliminar grasas y aceites.
- Vaciado de la instalación por puntos bajos.
- Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.

- Limpieza de filtros de malla.

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura, serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento. Para tal fin, el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa, al cual se fijará el soporte. Los soportes serán de abrazadera.

Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

Diámetro de la Tubería	Diámetro de la Varilla
Hasta 2"	3/8"
De 2 1/2" a 3"	1/2"
De 4" a 5"	5/8"
De 6"	3/4"
De 7" en adelante	7/8"

Las varillas serán fijadas en encastres recibidos en los techos.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y están situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en la **Tabla 14.1 de la I.T.E.** Los extremos de las varillas serán roscados de 50 mm. como mínimo, para permitir regulación en altura de las tuberías.

Los soportes estarán distanciados 1 m para tuberías hasta 3/4", 2m para tuberías entre 1" y 1 1/2" y 3 m para tuberías mayores de 1 1/2". El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos de tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico.

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el

resto serán galvanizados. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenos con empaquetadura de amianto. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3mm. de la parte superior de los pavimentos.

#### 13.1.2. Tuberías de cobre

El cobre tendrá una pureza mínima del 99.75% y una densidad de 8.88 gr/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la tracción será como mínimo de 20 kp/mm.<sup>2</sup>.

El instalador suministrará y montará las diferentes tuberías de cobre según se indiquen en presupuesto o planos. Las características del tubo responderán al tipo M. de SECEM, excepto en tuberías enterradas, combustibles, refrigerantes y presiones excesivas donde será del tipo G. Para diámetros superiores a 54mm., los espesores responderán a la normalización NFA 68-201 con presión de trabajo superior a 30 kg/cm<sup>2</sup>. En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (37107, 37116, 37117, 37131 y 37141).

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad utilizándose el tipo de soldadura “blanda” o “fuerte” según uso o criterio de la Dirección de Obra.

Los curvados necesarios se realizarán en frío, sin necesidad de relleno a no ser que la figura así lo requiriese.

Las pruebas de presión se realizarán a un valor doble del previsto de trabajo durante una hora. En ningún caso la presión de prueba será inferior a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Las uniones entre los tubos de acero y cobre se harán mediante manguitos de latón para evitar la corrosión galvánica y en aguas agresivas se intercalarán piezas de plástico entre dichas tuberías. Su distribución será instalando la tubería de cobre después del hierro.

La red de distribución será fabricada en tubo de cobre deshidratado de espesor adecuado a la presión de funcionamiento del refrigerante, ejecutándolos según las consideraciones de montaje de la IT 1.3.4.2.9.

El aislamiento de las tuberías se realizará con coquilla elastomérica con barrera de vapor y espesor según tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.1.2.

### 13.1.3. Tuberías de cloruro de Polivinilo

Las características tanto físicas, químicas, mecánicas y eléctricas, así como dimensiones y métodos de ensayo de las canalizaciones de PVC a presión, se ajustarán a las normas UNE.

El instalador suministrará las diferentes tuberías de las dimensiones y presiones que se indican en planos y presupuesto. Los cambios de dirección bruscos y derivaciones se harán con accesorios existentes en el mercado. Las uniones para tuberías de secciones pequeñas se harán mediante unión por encolado y roscable tanto entre tubería como en valvulería. Para secciones grandes, de  $\phi$  50 mm. y superiores, la unión de tuberías se hará por encolado y la valvulería por bridas.

Las pruebas de presión se harán a 1.4 veces la presión máxima de trabajo nominal más las sobrepresiones por golpe de ariete, durante dos horas. En ningún caso la presión de prueba puede ser inferior a 6 kg/cm<sup>2</sup>.

## 13.2. Aislamientos

### 13.2.1. Aislamientos conformados flexibles

El instalador suministrará y montará los aislamientos conformados flexibles donde se indique en el proyecto y en general siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40° y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

En el acopie se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas. El material será de espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y



químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m°C a 20°C, formará barrera de vapor. Es recomendable siempre que sea posible su montaje por “embutición” en el tubo, previo al montaje del mismo. Si no fuera por este sistema, se utilizará el de apertura longitudinal.

Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte utilizando plantillas y medios indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre 15°C y 30°C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas, antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos o compresión.

Los espesores del aislamiento serán los denominados NOMINAL ¾”, en ningún caso serán inferiores a lo dispuesto en la IT correspondiente. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, recomendando 2 capas de solución de polietileno o lo indicado por el fabricante al respecto.

### **13.3. Unidades de acondicionamiento**

#### **13.3.1. Unidades interiores de falso techo**

El instalador suministrará y montará las diferentes unidades de fan-coils de falso techo con la situación y características indicadas en los planos. Cada unidad estará compuesta de bastidor o chasis, batería de agua, ventilador con motor de tres velocidades y filtros.

El ventilador irá protegido por un plenum de mezcla en acero galvanizado. En este plenum deberá estar prevista la toma de retorno del ambiente. El ventilador será centrífugo de sección y álabes inclinados hacia delante con dos impulsores acoplados directamente al motor, situado entre ambas.

La unidad deberá ir provista con filtro, perfectamente registrable de fibra de 25mm. de espesor mínimo.

La batería estará compuesta por tubos de cobre y aletas de aluminio estampado y fijadas a los tubos mecánicamente. Deberá tener un mínimo de tres filas de profundidad, disponiendo de válvulas de entrada y salida, elemento de purga, desagüe y bandeja de condensación con su correspondiente tubería de PVC, diámetro 32 mm. hasta la vertical más próxima o el circuito de condensación si lo hubiera.

Se prestará especial atención a la nivelación de la bandeja de condensación y las pendientes de las tuberías de desagüe.

Incluye así mismo los soportes de sujeción a la pared, rejilla de descarga y demás accesorios. Durante el periodo de construcción la unidad deberá protegerse con envoltura de plástico.

Las unidades a cuatro tubos serán similares a las anteriores, pero con circuito independiente de calor.

Queda incluido en el suministro y montaje los siguientes elementos:

- Placa con conmutador de tres velocidades y parada, con piloto indicador de funcionamiento. Esta placa será de material acabado y diseño determinado por la Dirección de Obra.
- Cableado y canalización de mando y control entre la placa y el fan-coil.
- Válvulas de bola en las impulsiones y retornos de las tuberías de agua.
- Tubería de cobre entre las válvulas de bola y el fan-coil. Si la unidad se presupuestara con envolvente exterior metálica, deberá cumplir:
- El acabado será definido por la Dirección de Obra.
- Incluirá el cerramiento posterior, aún cuando esté adosado a un paramento y rejilla metálica de retorno.

- Tendrá dimensiones tales que admita en su interior todos los accesorios y elementos de control, incluyendo las válvulas de 2 o 3 vías si las hubiese. El registro de estos elementos deberá ser fácil para su mantenimiento.

En caso de estar proyectadas resistencias eléctricas, éstas serán blindadas, con termostato independiente de seguridad y piloto de actuación en la placa de fan-coil.

### 13.4. Conductos de aire

#### 13.4.1. Conductos rectangulares en baja velocidad

Los canales de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción engatillada, tipo Pittsburg, de dimensiones indicadas en los planos.

Toda chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los espesores de chapa serán los siguientes:

Lado mayor conducto (mm)	Espesor chapa galvanizada (mm)
Conducto hasta 750	6/10
De 755 a 1300	8/10
De 1305 a 1600	10/10
De 1600 en adelante	12/10

El material, construcción y montaje de los conductos se realizarán, según normativa ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por el RITE.

Las bridas para refuerzos de chapa hasta 600 mm. de lado, serán del tipo vaina y los conductos serán contruidos en secciones de 2m. Las bridas para conductos de 600 m a 1500 m de lado, serán del tipo T y los conductos serán contruidos en secciones de 1 m. Las bridas para conductos mayores de 1500 mm. de lado, serán perfil angular laminado,

de 40x40x4 mm., con una capa de pintura de imprimación y los lados de los conductos serán reforzados con angulares montados diagonalmente.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador 3M en las esquinas de las uniones de los conductos.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

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

Los conductos de chapa hasta 450 mm. de anchura, serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1.5 mm., abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos Parker de rosca de chapa.

Los conductores mayores de 450 mm. de anchura, serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos.

Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro.

Todos los codos rectos indicados en los planos, serán provistos con aletas de dirección de doble chapa.

Todas las embocaduras de rejillas de impulsión indicadas en los planos, serán provistas con aletas deflectoras de aire para ser accionadas desde el frente de la rejilla.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 4. Si por necesidades de montaje se superase esta relación, deberá comunicarlo a la dirección y si ésta lo considera oportuno los consecuentes separadores.

#### 13.4.2. Aislamientos de conductos

El instalador suministrará y montará el aislamiento para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico a 2°C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior a no ser que se indique lo contrario en el presupuesto o en la memoria.

Los conductos para distribución de aire, impulsión y retorno, a las diferentes zonas a climatizar estarán contruidos en fibra de vidrio autoportante, por lo que su fabricación cumplirá con la norma UNE-EN 13403, con su correspondiente encintamiento longitudinal para evitar la acumulación de suciedad y la protección mediante lámina de aluminio, evitando el contacto de la fibra de vidrio con el aire a tratar. De este modo la superficie lisa y no porosa ni fibrosa del aluminio en contacto con el aire, evita la acumulación de polvo y agentes insalubres por el deterioro de la fibra de vidrio.

El espesor del aislamiento cumplirá lo prescrito en la tabla 1.2.4.2.5 de la IT 1.2.4.2.2.

De acuerdo con lo establecido en la norma UNE 100-030-94 en su epígrafe 5.1.4, deben considerarse los siguientes criterios en el diseño y ejecución de conductos para transporte de aire.

#### 13.4.3. Conducto flexible

El instalador suministrará y montará el conducto flexible según la situación indicada en los planos.

El conducto estará formado por tela plastificada, imputrescible, grapada al esqueleto de espiral de acero, garantizando su estanqueidad para un mínimo de 1.5 veces la presión nominal de trabajo. Su unión a los conductos o elemento a alimentar será por medio de abrazadera en acero galvanizado de tornillo.

Entre el conducto y el elemento abrazado se dispondrá material compresible de forma que la junta sea perfectamente estanca. El material no debe ser afectado en ningún momento por temperaturas no comprendidas entre los -20°C y los 90°C. El desarrollo del conducto flexible tendrá una longitud mínima del 20% superior a la distancia en línea recta, es decir el desarrollo no será totalmente recto sino que permitirá holguras de adaptación.

### 13.5. Control

#### 13.5.1. Control eléctrico o electrónico

El instalador suministrará y montará los diferentes controles según el plano correspondiente a esquemas de control o la relación descrita en el apartado correspondiente del presupuesto.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá canalizado en PVC rígido, flexible armado o acero según determine la Dirección, acorde con el reto de las canalizaciones eléctricas, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1.5 mm.<sup>2</sup> de sección. El aislamiento será de 750V, estando apantallado si la medida o acción lo requiriera.

El instalador, debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, para que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración para la construcción de los mismos. Previamente, estos planos serán visados por la Dirección.

Los cuadros de control de cada subsistema serán de plásticos o metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable, estanco y en metacrilato transparente. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador transductor de la medida correspondiente (°C, %HR, etc.) Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc., que para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

En general todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en RITE.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador electricista, en presencia del instalador de aire acondicionado, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

### **13.6. Distribución de aire**

El instalador suministrará y montará todos los elementos para la distribución de aire, tales como difusores, rejillas, rejas, etc., de las características, materiales y situación indicadas en los planos o en el apartado correspondiente del presupuesto.

Todos los elementos tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior.

Las rejillas, difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Así mismo, el instalador deberá suministrar elementos reguladores de caudal en las derivaciones principales de conductos para una mejor regulación en el sistema de distribución de aire.

Estas compuertas estarán montadas sobre bastidor, de las dimensiones del conducto correspondiente, siendo de lamas opuestas, todo ello en acero galvanizado. El mando de las mismas será mecánico, por varilla, accionado desde el exterior del conducto. Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo, puntos de luz u otros elementos, exija una nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, según plano de replanteo presentado por el instalador.

El material y su montaje cumplirá los mínimos exigidos en RITE.



### **13.7. Aparatos de medida**

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los aparatos de medida indicados en proyectos o aquellos que la dirección de Obra dictamine, para la verificación de los parámetros de la instalación.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar.

Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida estarán próximos, de forma que no pueda aludirse diferenciación de medida o actuación por ubicación.

La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.), deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

La sensibilidad de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido. En el indicado se marcará en azul la medida nominal o la norma medida de funcionamiento y en rojo la máxima admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de la instalación y será aplicada con pegamento.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra. Si el punto de captación no cumpliera este requisito el indicador será del tipo a distancia.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración. Si ello no fuera factible se dispondrá habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

## **14. GARANTÍAS**

El instalador garantizará que todos los materiales utilizados en la ejecución de las instalaciones, son nuevos y libres de defectos.

Deberá garantizar todos los materiales y montajes realizados por un periodo de un año, a partir de la fecha de recepción general provisional de las instalaciones independientemente de la fecha de puesta en servicio del equipo para pruebas, y se comprometerá durante este periodo a reemplazar libre de costo alguno para la propiedad, cualquier material o montaje que resultase defectuoso.

No se podrá modificar esta condición aduciendo limitaciones de cualquier tipo que al tiempo de garantía pudiera condicionar el fabricante, suministrador o subcontrata.

El instalador deberá garantizar así mismo, que el equipo suministrado es de la calidad y potencia especificadas, siendo responsable además de las otras obras y materiales que forman parte de estas especificaciones, tales como tuberías, aparatos, aislamientos, etc.

## 15. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Durante la ejecución de las obras no se consumirán bebidas ni comida en el interior del recinto de construcción, excepto en las áreas restringidas al efecto.

También deberá prever los medios activos necesarios para evitar la aparición de plagas de insectos y animales en el recinto de la construcción durante la ejecución de la misma.

En la ejecución de las instalaciones serán obligatorias las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como todos los textos, Reales Decretos y normas que vinculen de alguna manera con los conceptos de Seguridad e Higiene en el trabajo, teniendo especialmente en cuenta, lo referente a:

- Electricidad (Riesgo eléctrico, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, etc.).
- Incendios (CTE, Protección contra incendios en Instalaciones Industriales, etc.).
- Manipulación de cargas (Manipulación manual de cargas, etc.).
- Ruido (Exposición al ruido en el trabajo).
- Aparatos a presión.
- Equipos de trabajo y máquinas

Además de todo esto, la Dirección de Obra deberá tener en su posesión copia de todas las evaluaciones de riesgos de todos los trabajadores involucrados en la obra, incluida la suya propia, así como documentos que evidencien que los trabajadores son conscientes de los riesgos laborales a los que están expuestos, y que han sido suministrados con los equipos de protección personal, aquellos que los necesiten para el cumplimiento de su tarea.

Por el carácter tan específico de este capítulo y su gran importancia se ha realizado un exhaustivo estudio de Seguridad y Salud que se presenta en la Memoria.

La diferente ubicación de este estudio no debe eximirle del carácter vinculante que tendría de incluirse en el presente Pliego de Condiciones. La razón de esta ubicación no es más que un intento de conferirle a dicho estudio la importancia que merece, apareciendo en el proyecto como un documento independiente.

A todos los efectos, dicho documento debe considerarse, como parte imprescindible del proyecto, con carácter vinculante, es decir, con la misma categoría documental que los Planos y el presente Pliego de Condiciones.

## 16. NIVEL MÁXIMO DE RUIDO DE LA MAQUINARIA INSTALADA

La instalación de climatización cumple en su conjunto con el documento **DB-HR apartado 3.3 del Código Técnico de la Edificación** (Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre)

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los servicios habitables protegidos no superen los objetivos de calidad acústica correspondientes mencionados en el documento DB-HR del CTE.

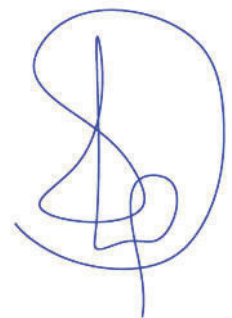
Se comprobará que los cerramientos del edificio y los colindantes son suficientes para obtener una atenuación tal que el nivel de ruido interior procedente de estas fuentes exteriores es inferior a los límites establecidos en el documento DB-HR del CTE.

Con el objeto de disminuir el nivel sonoro, se seguirán, cuidadosamente, las normas básicas siguientes:

- Situar las máquinas (implantación) lo más lejos posible de la zona o zonas en las que el ruido pueda resultar más inconveniente.
- Evitar el montar las máquinas en rincones cercanos a techos bajos, dado que sus tres caras los hacen actuar como megáfonos y amplifican el sonido.
- Usar un montaje rígido cuando la maquinaria pueda asegurarse firmemente a una masa sólida y pesada que no pueda vibrar audiblemente (hormigón armado, tanto en el piso como en paredes).
- Utilizar técnica de montaje flexible, empleando rellenos o soportes especiales, amortiguadores de vibración.
- Usar (si es necesario) material absorbente acústico para reducir la propagación del ruido a las zonas adyacentes.

## 17. PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinarán con el Director de Obra, no interfiriendo la actuación de otras obras e instalaciones, ni en el desarrollo de la actividad normal del edificio objeto de este Proyecto.



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.

## Pliego de Condiciones Económicas

---

## **1. GENERALIDADES**

Las mediciones se realizarán según los planos de planta apoyados por los alzados y detalles a escala que sean necesarios, o en su defecto sobre las instalaciones ejecutadas.

Las instalaciones se abonarán de acuerdo con la composición de los precios unitarios correspondientes del Presupuesto del Proyecto.



## **2. EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO**

Se medirán y abonarán por unidad de las de igual tipo y características. Se incluirán elementos de regulación y seguridad, cuadro eléctrico y conexiones, necesarios para su perfecto funcionamiento, si así figuran en los cuadros de precios.

El equipo contará con toda la carga necesaria de líquido refrigerante necesaria para su funcionamiento.

### **3. ELEMENTOS EMISORES**

Se medirán y abonarán por unidad de los de igual tipo y características, incluyendo soportes, conexionado a las canalizaciones y aislamiento.

#### **4. REDES DE TUBERÍAS Y CIRCUITO DE REFRIGERANTE**

La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios, tales como válvulas, accesorios, etc.

Se abonarán por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyendo parte proporcional de curvas, accesorios, soportes, manguitos, etc.

## **5. REDES DE AIRE**

### **5.1. Conductos**

La medición corresponderá a la superficie de igual espesor de pared, tipo y características, sin descontar elementos intermedios, tales como compuertas, accesorios, etc.

Se abonará por metro cuadrado de conducto colocado, incluyendo aislamiento y parte proporcional de manguitos, soportes, etc.

### **5.2. Rejillas, difusores y compuertas**

Se medirán y abonarán por unidad de las de igual tipo y características, incluyendo elementos de regulación de caudal automático y manual si así lo determinan los cuadros de precios.

## **6. ELEMENTOS AUXILIARES**

Se medirán a abonarán por unidad los de igual tipo y características, incluyendo soportes, conexionado a las canalizaciones del circuito primario y del secundario.

## **7. VALVULERÍA Y ACCESORIOS**

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y diámetros. Se abonarán por unidad colocada con su montaje.

### **7.1. Aislamientos**

- Aislamiento de redes y tuberías:

La medición corresponderá a la longitud de igual diámetro y espesor, sin descontar elementos intermedios, tales como válvulas, accesorios, etc.

Se abonará por metro lineal de aislamiento, completamente colocado, incluyendo en su caso, cuando exista, la protección correspondiente.

- Aislamiento de equipos y depósitos:

Se medirán y abonarán por unidad de igual tipo, dimensiones y espesores, incluyendo en su caso, cuando exista, la protección correspondiente.

Aislamientos acústico:

Se medirán y abonarán por metro cuadrado realizado, desconectándose, solamente, los huecos superiores a un metro cuadrado, incluyendo el material de agarre y las sujeciones.

### **7.2. Antivibratorios**

Los amortiguadores o elementos elásticos y sobre bancada antivibratoria de los equipos, se consideran incluidos en el precio de estos.

Las conexiones de los equipos con las canalizaciones se medirán y abonarán por unidad de iguales características, realmente colocadas.

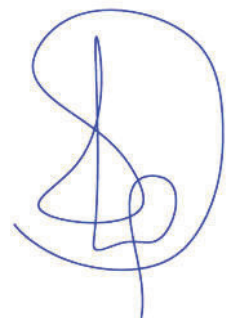
Los arietes se medirán y abonarán por unidad de iguales características, realmente colocados.

Los aislamientos antivibratorios con elementos bioelásticos o corcho, se medirán y abonarán por metro cuadrado realmente colocado.

## 8. VARIOS

Queda prohibido a todos los efectos cualquier tipo de publicidad o promoción de marcas, firmas o empresas, implicadas en la ejecución del proyecto, bien sea por contrato o subcontrata.

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de la observancia de las normas de Seguridad y Salud aplicables de acuerdo con la normativa vigente, así como de las que puede establecer la Propiedad a la Dirección de Obra en el desarrollo de los trabajos a parte de otros que puedan haber sido especificados en este documento.



Rodrigo González Moreno  
Ingeniero Industrial  
Nº Colegiado: 12.409. C.O.I.I.M.



**PRESUPUESTO**

---

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD PRECIO DESCOMP	PRECIO/UD.	SUBTOTAL	PRECIO PARTIDA
01	DEMOLICIONES				
01.01	DESMONTAJE DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
	Partida alzada de desmontaje de los sistemas de climatización incluyendo líneas frigoríficas, maquinaria y líneas eléctricas incluso medios de elevación para entrega a gestor de residuos según proceda				
				TOTAL PARTIDA.....	7.901,45
01.02	DESMONTAJE DE FALSO-TECHO Y LUMINARIAS				
	m2 de desmontaje de falsos techos y luminarias centrales para entrega a vertedero o gestor de residuos según proceda				
	Hora Peón	0,60	17,34	10,40	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	10,40	0,10	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	10,50	0,32	
			Clase: Mano de obra	10,40	
			Clase: Medio auxiliar	0,10	
			Resto de obra	0,32	
				TOTAL PARTIDA.....	10,82

02	EQUIPOS			
02.01	MMY-MUP2001HT8P-E			
	Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP2001HT8P-E o equivalente con compresor DC Triple Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 56,0/18,0 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,62/3,11/10,37 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 56,0/14,9 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,43/3,75/4,76 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 1.290 x 780 mm Peso: 334 kg Caudal de aire: 15.900 m³/h - 4.417 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 63/67 dB(A) Refrigerante: R-410A (9 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1" - 2" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 57 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 40/50 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tartera MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.			
	Unidad exterior MMY-MUP2001HT8P-E	1,00	13.400,00	13.400,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	13.400,00	536,00
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	14.089,08	140,89
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	14.229,97	426,90
			Clase: Mano de obra	153,08
			Clase: Material	13.400,00
			Clase: Medio auxiliar	140,89
			Resto de obra	962,90
			TOTAL PARTIDA.....	14.656,87

02.02	MMY-MAP1601T8P-E	Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1601HT8P-E o equivalente con compresor DC Triple Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 45,0/14,1 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,71/3,20/9,51 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 45,0/11,9 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,79/3,77/5,21 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 1.290 x 780 mm Peso: 312 kg Caudal de aire: 15.300 m³/h - 4.250 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 60/63 dB(A) Refrigerante: R-410A (9 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1" - 2" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 46 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 34/40 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.		
	Unidad exterior MMY-MAP1601HT8P-E	1,00	10.905,00	10.905,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	10.905,00	436,20
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	11.494,28	114,94
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	11.609,22	348,28
	Clase: Mano de obra			153,08
	Clase: Material			10.905,00
	Clase: Medio auxiliar			114,94
	Resto de obra			784,48
	TOTAL PARTIDA.....			11.957,50

02.03	MMY-MAP1401T8P-E	<div>Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1401HT8P-E o equivalente con compresor DC Twin Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 40,0/14,6 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,05/2,75/9,38 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 40,0/10,0 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,60/4,00/5,36 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm Peso: 228 kg Caudal de aire: 11.880 m³/h - 3.300 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 58/62 dB(A) Refrigerante: R-410A (6 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1" - 2" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 39 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 31/40 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.</div>		
	Unidad exterior MMY-MAP1401HT8P-E	1,00	9.555,00	9.555,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	9.555,00	382,20
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	10.090,28	100,90
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	10.191,18	305,74
			Clase: Mano de obra	153,08
			Clase: Material	9.555,00
			Clase: Medio auxiliar	100,90
			Resto de obra	687,94
			TOTAL PARTIDA.....	10.496,92

02.04	MMY-MAP1201T8P-E	<div>Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1201HT8P-E o equivalente con compresor DC Twin Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 33,5/10,3 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,32/3,24/9,95 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 33,5/7,8 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,75/4,31/5,49 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm Peso: 228 kg Caudal de aire: 11.700 m³/h - 3.250 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 58/62 dB(A) Refrigerante: R-410A (6 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1" - ½" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 34 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 27/32 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.</div>		
	Unidad exterior MMY-MAP1201HT8P-E	1,00	8.320,00	8.320,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	8.320,00	332,80
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	8.805,88	88,06
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	8.893,94	266,82
	Clase: Mano de obra			153,08
	Clase: Material			8.320,00
	Clase: Medio auxiliar			88,06
	Resto de obra			599,62
	TOTAL PARTIDA.....			9.160,76

02.05	MMD-UP0181BHP-E				
	Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0181BHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 5,6 kW/6,3 kW. Dimensiones (AlxAxPr): 275 x 750 x 1.400 mm. Peso: 40 kg. Caudal de aire (H/M/L): 1.920/1.620/1.380 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 533/450/383 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 36/34/31 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 51/49/46 Pa				
	Unidad interior MMD-UP0181BHP-E	1,00	1.105,00	1.105,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08	
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.105,00	44,20	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.302,28	13,02	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.315,30	39,46	
			Clase: Mano de obra	153,08	
			Clase: Material	1.105,00	
			Clase: Medio auxiliar	13,02	
			Resto de obra	83,66	
			TOTAL PARTIDA.....	1.354,76	

02.06	MMD-UP0241BHP-E				
	Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0241BHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 7,1 kW/8,0 kW. Dimensiones (AlxAxPr): 275 x 750 x 1.000 mm. Peso: 30 kg. Caudal de aire (H/M/L): 1.320/1.090/870 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 367/303/242 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 33/30/27 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 48/45/42 Pa				
	Unidad interior MMD-UP0241BHP-E	1,00	1.090,00	1.090,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08	
	Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.090,00	43,60	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.286,68	12,87	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.299,55	38,99	
			Clase: Mano de obra	153,08	
			Clase: Material	1.090,00	
			Clase: Medio auxiliar	12,87	
			Resto de obra	82,59	
			TOTAL PARTIDA.....	1.338,54	

02.07

MMD-UP0361BHP-E

Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0361BHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 11,2 kW/12,5 kW.  
Dimensiones (AlxAxPr): 275 x 750 x 1.400 mm.  
Peso: 40 kg.  
Caudal de aire (H/M/L): 1.920/1.620/1.380 m³/h  
Caudal de aire (H/M/L): 533/450/383 l/s  
Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 36/34/31 dB(A)  
Potencia sonora (H/M/L): 51/49/46 Pa

Unidad interior MMD-UP0361BHP-E	1,00	1.105,00	1.105,00
Hora Oficial Primera Frigorista	4,00	19,77	79,08
Hora Ayudante Frigorista	4,00	18,50	74,00
Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.105,00	44,20
Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.302,28	13,02
Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.315,30	39,46
		Clase: Mano de obra	153,08
		Clase: Material	1.105,00
		Clase: Medio auxiliar	13,02
		Resto de obra	83,66
		TOTAL PARTIDA.....	1.354,76

02.08

MMD-UP0481BHP-E

Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0481BHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 14,0 kW/16,0 kW.  
Dimensiones (AlxAxPr): 275 x 750 x 1.400 mm.  
Peso: 40 kg.  
Caudal de aire (H/M/L): 2.350/1.920/1.500 m³/h  
Caudal de aire (H/M/L): 653/533/417 l/s  
Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 40/36/33 dB(A)  
Potencia sonora (H/M/L): 55/51/48 Pa

Unidad interior MMD-UP0481BHP-E	1,00	1.300,00	1.300,00
Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.300,00	52,00
Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.390,27	13,90
Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.404,17	42,13
		Clase: Mano de obra	38,27
		Clase: Material	1.300,00
		Clase: Medio auxiliar	13,90
		Resto de obra	94,13
		TOTAL PARTIDA.....	1.446,30



02.09	MMU-UP0071MHP-E				
Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU-UP0071MHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 2,2 kW/2,5 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 552/500/462/395/378 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 153/139/128/110/105 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 37/34/33/30/29 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 52/49/48/45/44 Pa Incluido panel RBC-UM21P-E					
	MMU-UP0071MHP-E	1,00	1.025,00	1.025,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77	
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.025,00	41,00	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.104,27	11,04	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.115,31	33,46	
			Clase: Mano de obra	38,27	
			Clase: Material	1.025,00	
			Clase: Medio auxiliar	11,04	
			Resto de obra	74,46	
			TOTAL PARTIDA.....	1.148,77	

02.10	MMU-UP0121MHP-E				
Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU-UP0121MHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 3,6 kW/4,0 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 594/560/504/420/402 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 165/156/140/117/112 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 38/36/34/30/30 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 53/51/49/46/45 Pa Incluido panel RBC-UM21P-E					
	MMU-UP0121MHP-E	1,00	1.055,00	1.055,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77	
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.055,00	42,20	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.135,47	11,35	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.146,82	34,40	
			Clase: Mano de obra	38,27	
			Clase: Material	1.055,00	
			Clase: Medio auxiliar	11,35	
			Resto de obra	76,60	
			TOTAL PARTIDA.....	1.181,22	

02.11	MMU UP0181MHP-E			
	Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU UP0181MHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 5,6 kW/6,3 kW. Dimensiones (AlxAxPx): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 840/740/642/540/522 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 233/206/178/150/145 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 47/43/39/36/34 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 62/58/54/51/49 Pa Tuberías: ½" - ¾" Incluido panel RBC-UM21P-E			
	MMU UP0181MHP-E	1,00	1.165,00	1.165,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	1.165,00	46,60
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	1.249,87	12,50
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	1.262,37	37,87
			Clase: Mano de obra	38,27
			Clase: Material	1.165,00
			Clase: Medio auxiliar	12,50
			Resto de obra	84,47
			TOTAL PARTIDA.....	1.300,24

03	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA			
03.01	Derivación RBM-BY55E			
Distribuidor < 6.4 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY55E.				
	RBM-BY55E	1,00	140,00	140,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	140,00	5,60
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	183,87	1,84
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	185,71	5,57
			Clase: Mano de obra	38,27
			Clase: Material	140,00
			Clase: Medio auxiliar	1,84
			Resto de obra	11,17
			TOTAL PARTIDA.....	191,28

03.02	Derivación RBM-BY105E			
Distribuidor 6,4-14,2 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY105E.				
	RBM-BY105E	1,00	155,00	155,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	155,00	6,20
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	199,47	1,99
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	201,46	6,04
			Clase: Mano de obra	38,27
			Clase: Material	155,00
			Clase: Medio auxiliar	1,99
			Resto de obra	12,24
			TOTAL PARTIDA.....	207,50

03.03	Derivación RBM-BY205E				
	Distribuidor 14,2-25,2 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY205E.				
	RBM-BY205E	1,00	175,00	175,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77	
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	175,00	7,00	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	220,27	2,20	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	222,47	6,67	
			Clase: Mano de obra	38,27	
			Clase: Material	175,00	
			Clase: Medio auxiliar	2,20	
			Resto de obra	13,67	
			TOTAL PARTIDA.....	229,14	

03.04	Carga gas refrigerante				
	Kg de gas refrigerante adicional R-410A para óptimo funcionamiento de la instalación				
	Carga gas refrigerante	1,00	82,00	82,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77	
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	82,00	3,28	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	123,55	1,24	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	124,79	3,74	
			Clase: Mano de obra	38,27	
			Clase: Material	82,00	
			Clase: Medio auxiliar	1,24	
			Resto de obra	7,02	
			TOTAL PARTIDA.....	128,53	

03.05	Tubería cobre 1 1/8" - 5/8"				
	Metro lineal de tuberías de refrigerante para interconexión de máquinas interior y exterior, formadas por tubería de cobre de Ø 1.1/8" - 5/8" desoxidado y deshidratado aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado. Incluso canaleta metálica de protección para exterior.				
	Tubería cobre 1.1/8" - 5/8"	1,00	48,00	48,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77	3,95	
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50	3,70	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	48,00	1,92	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	57,57	0,58	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	58,15	1,74	
			Clase: Mano de obra	7,65	
			Clase: Material	48,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,58	
			Resto de obra	3,66	
			TOTAL PARTIDA.....	59,89	

03.06	Tubería cobre 1 1/8" - 1/2"				
	Metro lineal de tuberías de refrigerante para interconexión de máquinas interior y exterior, formadas por tubería de cobre de Ø 1.1/8" - 1/2" desoxidado y deshidratado aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado. Incluso canaleta metálica de protección para exterior.				
	Tubería cobre 1.1/8" - 1/2"	1,00	45,00	45,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77	3,95	
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50	3,70	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	45,00	1,80	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	54,45	0,54	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	54,99	1,65	
			Clase: Mano de obra	7,65	
			Clase: Material	45,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,54	
			Resto de obra	3,45	
			TOTAL PARTIDA.....	56,64	

03.07	Tubería cobre 7/8" - 1/2"				
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 7/8" - 1/2" desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
	Tubería cobre 7/8" - 1/2"	1,00	33,00	33,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77	3,95	
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50	3,70	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	33,00	1,32	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	41,97	0,42	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	42,39	1,27	
			Clase: Mano de obra	7,65	
			Clase: Material	33,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,42	
			Resto de obra	2,59	
			TOTAL PARTIDA.....	43,66	

03.08	Tubería cobre Ø 5/8" - 3/8"				
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 5/8" - 3/8" desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
	Tubería cobre Ø 5/8" - 3/8"	1,00	29,00	29,00	
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77	3,95	
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50	3,70	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	29,00	1,16	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	37,81	0,38	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	38,19	1,15	
			Clase: Mano de obra	7,65	
			Clase: Material	29,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,38	
			Resto de obra	2,31	
			TOTAL PARTIDA.....	39,34	

03.09	Tubería cobre 1/2" - 3/8"				
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 1/2" - 3/8" desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
	Tubería cobre 1/2" - 3/8"	1,00	24,50		24,50
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77		3,95
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50		3,70
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	24,50		0,98
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	33,13		0,33
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	33,46		1,00
				Clase: Mano de obra	7,65
				Clase: Material	24,50
				Clase: Medio auxiliar	0,33
				Resto de obra	1,98
				TOTAL PARTIDA.....	34,46

03.10	Tubería cobre 1/2" - 1/4"				
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 1/2" - 1/4" desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
	Tubería cobre 1/2" - 1/4"	1,00	23,00		23,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77		3,95
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50		3,70
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	23,00		0,92
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	31,57		0,32
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	31,89		0,96
				Clase: Mano de obra	7,65
				Clase: Material	23,00
				Clase: Medio auxiliar	0,32
				Resto de obra	1,88
				TOTAL PARTIDA.....	32,85

03.11	Tubería cobre 3/8" - 1/4"				
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 3/8" - 1/4"desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
	Tubería cobre 3/8" - 1/4"	1,00	15,50		15,50
	Hora Oficial Primera Frigorista	0,20	19,77		3,95
	Hora Ayudante Frigorista	0,20	18,50		3,70
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	15,50		0,62
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	23,77		0,24
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	24,01		0,72
			Clase: Mano de obra		7,65
			Clase: Material		15,50
			Clase: Medio auxiliar		0,24
			Resto de obra		1,34
			TOTAL PARTIDA.....		24,73



04	INSTALACIÓN VENTILACIÓN Y CONDUCTOS			
04.01	RECUPERADOR VNMCC40SMAH1			
<p>Recuperador de calor TOSHIBA VNMCC40SMAH1 o equivalente, acorde con la normativa ERP2018 con filtros [F6, F6/F8] incorporados de serie horizontal.</p> <p>Rendimiento Potencia Térmica: 0,8.</p> <p>Intercambiador de contraflujo Recutech con eficiencia superior al 85%.</p> <p>Ventiladores Plug-fan, dotados de motor EC con protección electrónica integrada IP-54.</p> <p>By-pass integrado para gestión del freecooling.</p> <p>Sondas de temperatura en entrada y retorno.</p> <p>Presostatos obligatorios para cumplimiento de ErP 2018</p> <p>Perfil de aluminio extruido 30x30 mm. Panel sandwich 25mm. Aislamiento de lana de roca de 25mm.</p> <p>Caudal de aire nominal: 3.500 m³/h.</p> <p>Presión estática: 330 Pa.</p> <p>Dimensiones (AlxAxPr): 734 x 1.210 x 2.040 mm.</p> <p>Peso: 236,0 kg.</p> <p>Diámetro del conducto: mm.</p> <p>Alimentación: 380-400/3/50 (V-ph-Hz)</p> <p>Rendimiento Potencia Térmica: 0,8.</p> <p>Potencia Térmica: 23,6 kW.</p> <p>Número de ventiladores: 2</p> <p>Consumo de ventiladores: 2 x 1300 W.</p> <p>Control EVCO que permite la gestión de velocidad de los ventiladores con ajuste diferencial en impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de la instalación. Cambio automático verano/invierno. Gestión automática del bypass. Programación horaria. Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión. Ventilación forzada: contacto libre de tensión que permite poner el recuperador en unas condiciones determinada, por defecto al 100%. Señal de filtro sucio. Posibilidad de conexión de un control esclavo EVJD900. Comunicación MODBUS de serie.</p>				
	VNMCC40SMAH1	1,00	6.150,00	6.150,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	6.150,00	246,00
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	6.434,27	64,34
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	6.498,61	194,96
			Clase: Mano de obra	38,27
			Clase: Material	6.150,00
			Clase: Medio auxiliar	64,34
			Resto de obra	440,96
			TOTAL PARTIDA.....	6.693,57

04.02	RECUPERADOR VNMCC30SMAH1			
	Recuperador de calor TOSHIBA VNMCC30SMAH1 o equivalente, acorde con la normativa ERP2018 con filtros [F6, F6/F8] incorporados de serie horizontal. Rendimiento Potencia Térmica: 0,8. Potencia Térmica: 22,0 kW. Número de ventiladores: 2,0. Consumo de ventiladores: 2,0x 780 W. Intercambiador de contraflujo Recutech con eficiencia superior al 85%. Ventiladores Plug-fan, dotados de motor EC con protección electrónica integrada IP-54. By-pass integrado para gestión del freecooling. Sondas de temperatura en entrada y retorno. Presostatos obligatorios para cumplimiento de ErP 2018 Perfil de aluminio extruido 30x30 mm. Panel sandwich 25mm. Aislamiento de lana de roca de 25mm. Caudal de aire nominal: 2.600 m³/h. Presión estática: 200 Pa. Dimensiones (AlxAxPr): 593 x 1.240 x 2.100 mm. Peso: 236,0 kg. Diámetro del conducto: 400 mm. Alimentación: 220/240-1-50 (V-ph-Hz) Control EVCO que permite la gestión de velocidad de los ventiladores con ajuste diferencial en impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de la instalación. Cambio automático verano/invierno. Gestión automática del bypass. Programación horaria. Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión. Ventilación forzada: contacto libre de tensión que permite poner el recuperador en unas condiciones determinada, por defecto al 100%. Señal de filtro sucio. Posibilidad de conexión de un control esclavo EVJD900. Comunicación MODBUS de serie.			
	VNMCC40SMAH1	1,00	4.790,00	4.790,00
	Hora Oficial Primera Frigorista	1,00	19,77	19,77
	Hora Ayudante Frigorista	1,00	18,50	18,50
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	4.790,00	191,60
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	5.019,87	50,20
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	5.070,07	152,10
			Clase: Mano de obra	38,27
			Clase: Material	4.790,00
			Clase: Medio auxiliar	50,20
			Resto de obra	343,70
			TOTAL PARTIDA.....	5.222,17

04.03	M <sup>2</sup> conducto fibra vidrio				
	M <sup>2</sup> de conducto de fibra de vidrio rectangular CLIMAVER PLUS o equivalente, de 25 mm de espesor, incluso p/p de anclajes totalmente instalado.				
	M <sup>2</sup> conducto fibra vidrio	1,00	32,50	32,50	
	Hora Oficial Primera Conductero	0,10	19,77	1,98	
	Hora Ayudante Conductero	0,10	18,50	1,85	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	32,50	1,30	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	37,63	0,38	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	38,01	1,14	
			Clase: Mano de obra	3,83	
			Clase: Material	32,50	
			Clase: Medio auxiliar	0,38	
			Resto de obra	2,44	
			TOTAL PARTIDA.....	39,15	

04.04	M <sup>2</sup> conducto chapa galvanizada con aislamiento				
	m2 conducto de chapa galvanizada, con aislamiento interior tipo ARMAFLEX o equivalente y espesor según RITE				
	M <sup>2</sup> conducto chapa aislado	1,00	48,00	48,00	
	Hora Oficial Primera Conductero	0,10	19,77	1,98	
	Hora Ayudante Conductero	0,10	18,50	1,85	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	48,00	1,92	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	53,75	0,54	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	54,29	1,63	
			Clase: Mano de obra	3,83	
			Clase: Material	48,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,54	
			Resto de obra	3,55	
			TOTAL PARTIDA.....	55,92	

04.05	Difusor rotacional AXO-SR 600-400				
	Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente, modelo AXO-SR 600-400 incluso plenum piramidal con conexión circular				
	Difusor AXO-SR 600-400	1,00	129,00		129,00
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77		4,94
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50		4,63
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	129,00		5,16
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	143,73		1,44
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	145,17		4,36
				Clase: Mano de obra	9,57
				Clase: Material	129,00
				Clase: Medio auxiliar	1,44
				Resto de obra	9,52
				TOTAL PARTIDA.....	149,53

04.06	Difusor rotacional AXO-S 600				
	Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente modelo AXO-S 600 incluso plenum piramidal con conexión circular				
	Difusor AXO-S 600	1,00	138,00		138,00
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77		4,94
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50		4,63
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	138,00		5,52
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	153,09		1,53
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	154,62		4,64
				Clase: Mano de obra	9,57
				Clase: Material	138,00
				Clase: Medio auxiliar	1,53
				Resto de obra	10,16
				TOTAL PARTIDA.....	159,26

04.07	Difusor rotacional AXO-S12 600/500				
	Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente modelo AXO-S12 600/500 incluso plenum piramidal con conexión circular				
	Difusor AXO-S12 600/500	1,00	133,00		133,00
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77		4,94
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50		4,63
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	133,00		5,32
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	147,89		1,48
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	149,37		4,48
			Clase: Mano de obra		9,57
			Clase: Material		133,00
			Clase: Medio auxiliar		1,48
			Resto de obra		9,80
			TOTAL PARTIDA.....		153,85

04.08	Rejilla extracción 400x100				
	Rejillas con lamas fijas para extracción de aire con regulador de caudal MADEL o equivalente modelo DMT-AR SP (O) 400x100				
	Rejilla extracción 400x100	1,00	47,07		47,07
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77		4,94
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50		4,63
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	47,07		1,88
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	58,52		0,59
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	59,11		1,77
			Clase: Mano de obra		9,57
			Clase: Material		47,07
			Clase: Medio auxiliar		0,59
			Resto de obra		3,65
			TOTAL PARTIDA.....		60,88

04.09	Rejilla extracción 200x100				
	Rejillas con lamas fijas para extracción de aire con regulador de caudal MADEL o equivalente modelo DMT-AR SP (O) de 200 x 100				
	Rejilla retorno 200X100	1,00	38,00	38,00	
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77	4,94	
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50	4,63	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	38,00	1,52	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	49,09	0,49	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	49,58	1,49	
			Clase: Mano de obra	9,57	
			Clase: Material	38,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,49	
			Resto de obra	3,01	
			TOTAL PARTIDA.....	51,07	

04.10	Rejilla de retorno DMT-MOD 595X595				
	Rejillas de retorno MADEL o equivalente DMT-MOD 595X595 para retorno de unidades de conducto por plenum en sustitución de placa modular de falso-techo				
	Rejilla retorno 595x595	1,00	89,00	89,00	
	Hora Oficial Primera Conductero	0,25	19,77	4,94	
	Hora Ayudante Conductero	0,25	18,50	4,63	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	89,00	3,56	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	102,13	1,02	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	103,15	3,09	
			Clase: Mano de obra	9,57	
			Clase: Material	89,00	
			Clase: Medio auxiliar	1,02	
			Resto de obra	6,65	
			TOTAL PARTIDA.....	106,24	

04.11	ML conducto flexible				
	Tubo flexible para conexión a cassettes, así como difusores rotacionales al conducto, incluso collarines de conexión				
	MI conducto flexible	1,00	22,00	22,00	
	Hora Oficial Primera Conductero	0,10	19,77	1,98	
	Hora Ayudante Conductero	0,10	18,50	1,85	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	22,00	0,88	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	26,71	0,27	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	26,98	0,81	
			Clase: Mano de obra	3,83	
			Clase: Material	22,00	
			Clase: Medio auxiliar	0,27	
			Resto de obra	1,69	
			TOTAL PARTIDA.....	27,79	

05.01 CONTROL					
05.01	Mando Pared RBCAMSU52E				
Control individual por cable RBCAMSU52E Lite Vision Plus marca TOSHIBA o equivalente para ajustar todos los parámetros de funcionamiento con programación semanal. Pantalla LCD multilinguaje retroiluminada. Control de arranque y parada. Velocidad del ventilador alta, media y baja. Ajuste de temperatura. Modo de funcionamiento en refrigeración, calefacción, sólo ventilación. Oscilación de lamas. Indicador de limpieza de filtro. Función de autodiagnóstico. Control de grupo de hasta 16 unidades interiores. Direccionamiento automático de las unidades interiores. Sensor TA disponible en el mando					
		Mando RBCAMSU52E	1,00	97,00	97,00
		Hora Oficial Primera Electricista	0,25	19,77	4,94
		Hora Ayudante Electricista	0,25	18,50	4,63
		Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	97,00	3,88
		Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	110,45	1,10
		Costes indirectos (s/Total)	3 %	111,55	3,35
				Clase: Mano de obra	9,57
				Clase: Material	97,00
				Clase: Medio auxiliar	1,10
				Resto de obra	7,23
TOTAL PARTIDA.....					114,90



05.02	Mando Pared Recuperadores EVJD900 EVCO				
	Control esclavo EVJD900 EVCO o equivalente para recuperadores de calor de la gama VNMCC o equivalente				
	Permite monitorizar y modificar los parametros de funcionamiento del recuperador.				
	ON/OFF				
	Velocidad de los ventiladores				
	Programación horaria				
	Lectura de sondas de temperatura				
	mando EUJD 900	1,00	159,00	159,00	
	Hora Oficial Primera Electricista	0,25	19,77	4,94	
	Hora Ayudante Electricista	0,25	18,50	4,63	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	159,00	6,36	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	174,93	1,75	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	176,68	5,30	
			Clase: Mano de obra	9,57	
			Clase: Material	159,00	
			Clase: Medio auxiliar	1,75	
			Resto de obra	11,66	
			TOTAL PARTIDA.....	181,98	

05.03	Control centralizado SMART MANAGER BMSCT2560UE				
	Control central táctil SMART MANAGER BMSCT2560UE o equivalente				
	Pantalla táctil de 7"				
	Tamaño 205x136x90 mm				
	Puede controlar hasta 256 u.i. de manera independiente; Control de arranque y parada, velocidad del ventilador alta, media y baja, ajuste de temperatura, modo de funcionamiento en refrigeración, calefacción, sólo ventilación; Oscilación de lamas., indicador de limpieza de filtro.				
	Permite hacer bloqueos individuales o generales, así como limitar temperaturas máximas y mínimas de funcionamiento.				
	Calendario anual con programación semanal.				
	Se puede conectar a internet y ser gestionado desde un PC.				
	Dispone de 8 entradas y 4 salidas digitales				
	Es capaz de hacer una estimación del consumo de cada unidad interior sin necesidad de contadores de consumo. El software incluido presenta esos datos en diferentes tipos de gráficos 3D.				
	Funciones avanzadas a través de pc :				
	- Control de todos los parámetros de cada unidad interior. (hasta 128 U.I.)				
	- Programación horaria anual individual o en grupo				
	- Gráficos comparativo de consumo por unidad interior				
	- Histórico de consumo y porcentaje de variación				
	SMART MANAGER BMSCT2560UE	1,00	345,00		345,00
	Hora Oficial Primera Electricista	6,00	19,77		118,62
	Hora Ayudante Electricista	6,00	18,50		111,00
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	345,00		13,80
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	588,42		5,88
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	594,30		17,83
				Clase: Mano de obra	229,62
				Clase: Material	345,00
				Clase: Medio auxiliar	5,88
				Resto de obra	31,63
				TOTAL PARTIDA.....	612,13

06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
06.01	Linea eléctrica 2x1.5 mm <sup>2</sup>			
	MI linea eléctrica para bus de comunicación entre evaporadora, condensadora y termostatos, realizado con tubo corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 2x1,5 mm2, apantallado			
	Linea eléctrica 2x1,5 mm <sup>2</sup>	1,00	6,00	6,00
	Hora Oficial Primera Electricista	0,10	19,77	1,98
	Hora Ayudante Electricista	0,10	18,50	1,85
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	6,00	0,24
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	10,07	0,10
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	10,17	0,31
			Clase: Mano de obra	3,83
			Clase: Material	6,00
			Clase: Medio auxiliar	0,10
			Resto de obra	0,55
			TOTAL PARTIDA.....	10,48

06.02	MI Linea eléctrica monofásica a unidades interiores			
	MI. cableado de alimentación a unidades interiores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 3x2,5 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p/p de cajas de registro y regletas de conexión.			
	MI linea electrica monofásica 3x2,5mm2	1,00	7,05	7,05
	Hora Oficial Primera Electricista	0,10	19,77	1,98
	Hora Ayudante Electricista	0,10	18,50	1,85
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	7,05	0,28
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	11,16	0,11
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	11,27	0,34
			Clase: Mano de obra	3,83
			Clase: Material	7,05
			Clase: Medio auxiliar	0,11
			Resto de obra	0,62
			TOTAL PARTIDA.....	11,61

06.03	MI.Linea eléctrica trifásica a unidades exteriores				
	MI. cableado de alimentación a unidades exteriores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 5x10 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv, Cu. Sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband				
		MI. cableado de alimentación 5x10mm2	1,00	19,00	19,00
		Hora Oficial Primera Electricista	0,10	19,77	1,98
		Hora Ayudante Electricista	0,10	18,50	1,85
		Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	19,00	0,76
		Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	23,59	0,24
		Costes indirectos (s/Total)	3 %	23,83	0,71
				Clase: Mano de obra	3,83
				Clase: Material	19,00
				Clase: Medio auxiliar	0,24
				Resto de obra	1,47
				TOTAL PARTIDA.....	24,54

06.04	MI.Linea eléctrica monofásica a recuperadores (VNMCC30)				
	MI. cableado de alimentación a unidades interiores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 3x2,5 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p/p de cajas de registro y regletas de conexión.				
		MI. cableado de alimentación 3x2,5 mm2	1,00	7,05	7,05
		Hora Oficial Primera Electricista	0,10	19,77	1,98
		Hora Ayudante Electricista	0,10	18,50	1,85
		Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	7,05	0,28
		Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	11,16	0,11
		Costes indirectos (s/Total)	3 %	11,27	0,34
				Clase: Mano de obra	3,83
				Clase: Material	7,05
				Clase: Medio auxiliar	0,11
				Resto de obra	0,62
				TOTAL PARTIDA.....	11,61

06.05	MI.Línea eléctrica trifásica a recuperadores (VNMCC40)				
	MI. cableado de alimentación a unidades exteriores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 5x4 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv, Cu. Sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband				
		MI. cableado de alimentación 5x4mm2	1,00	11,00	11,00
		Hora Oficial Primera Electricista	0,10	19,77	1,98
		Hora Ayudante Electricista	0,10	18,50	1,85
		Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	11,00	0,44
		Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	15,27	0,15
		Costes indirectos (s/Total)	3 %	15,42	0,46
				Clase: Mano de obra	3,83
				Clase: Material	11,00
				Clase: Medio auxiliar	0,15
				Resto de obra	0,90
				TOTAL PARTIDA.....	15,88

06.06	Partida alzada aprovechamiento línea general AA				
	Aprovechamiento y reforma de la línea general existente desde cuadro de PT de edificio a cuadro general de aire acondicionado				
				TOTAL PARTIDA.....	1.088,41

06.07	Cuadro eléctrico de alimentación y control				
	Cuadro eléctrico para protección y control de unidades conteniendo: 1 automático y diferencial generales 7 automáticos y diferenciales para unidades exteriores 7 automáticos y diferenciales para unidades interiores 7 automáticos y diferenciales para recuperadores				
		Cuadro eléctrico	1,00	5.700,00	5.700,00
		Hora Oficial Primera Electricista	8,00	19,77	158,16
		Hora Ayudante Electricista	8,00	18,50	148,00
		Material auxiliar (s/ Mater.)	4%	5.700,00	228,00
		Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	6.234,16	62,34
		Costes indirectos (s/Total)	3 %	6.296,50	188,90
				Clase: Mano de obra	306,16
				Clase: Material	5.700,00
				Clase: Medio auxiliar	62,34
				Resto de obra	416,90
				TOTAL PARTIDA.....	6.485,40

06.08	Luminarias LED 600x600				
	Luminaria de empotrar LED PHILIPS LEDINAIRE PANEL o equivalente de 600x600 incluso conexión a los circuitos de alumbrado existentes y montaje sobre perfiliería de falso techo				
	Luminarias LED 600x600	1,00	114,05		114,05
	Hora Oficial Primera Electricista	0,25	19,77		4,94
	Hora Ayudante Electricista	0,25	18,50		4,63
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4%	114,05		4,56
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	128,18		1,28
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	129,46		3,88
			Clase: Mano de obra		9,57
			Clase: Material		114,05
			Clase: Medio auxiliar		1,28
			Resto de obra		8,44
			TOTAL PARTIDA.....		133,34

07	AYUDAS ALBAÑILERÍA			
07.01	Partida alzada de ayudas de albañilería			
Partida alzada de Ayudas de Albañilería: apertura de huecos y rozas para el paso de instalaciones (conductos, líneas frigoríficas, líneas eléctricas, etc.)				
TOTAL PARTIDA.....				2.173,91
07.02	m2 techo 600x600			
m2 Falso techo registrable con propiedades acústicas de dimensiones 600 x 600, perfilería semivista de aluminio lacado en blanco suspendida del forjado mediante varillas roscadas y piezas de cuelgue la nivelación				
m2 techo 600X6001,0046,0046,00				
Hora Oficial 1ª0,2519,774,94				
Hora ayudante0,2518,504,63				
Material auxiliar (s/ Mater.)4 %46,001,84				
Medios auxiliares (s/ Total)1 %52,780,53				
Costes indirectos (s/Total)3 %57,941,74				
Clase: Mano de obra9,57				
Clase: Material46,00				
Clase: Medio auxiliar0,53				
Resto de obra3,58				
TOTAL PARTIDA.....				59,68
07.03	M2 reposición faja perimetral escayola			
m2 reposición de faja perimetral el los lugares donde ha habido reforma de tabiquería				
M2 reposición escayola1,0041,5041,50				
Hora Oficial 1ª0,5019,779,89				
Hora ayudante0,5018,509,25				
Material auxiliar (s/ Mater.)4 %41,501,66				
Medios auxiliares (s/ Total)1 %53,050,53				
Costes indirectos (s/Total)3 %62,831,88				
Clase: Mano de obra19,14				
Clase: Material41,50				
Clase: Medio auxiliar0,53				
Resto de obra3,54				
TOTAL PARTIDA.....				64,71

07.04	Red de desagües de condensados				
	Partida alzada de red de desagües construída en tubería rígida de PVC de diametro 32 mm para desagüe de condensados, anclajes, pegamentos y p/p de accesorios totalmente instalada.				
	PVC 32 ø	1,00	7,89	7,89	
	Hora Oficial 1ª	0,10	19,77	1,98	
	Hora ayudante	0,10	18,50	1,85	
	Material auxiliar (s/ Mater.)	4 %	7,89	0,32	
	Medios auxiliares (s/ Total)	1 %	10,19	0,10	
	Costes indirectos (s/Total)	3 %	12,14	0,36	
			Clase: Mano de obra	3,83	
			Clase: Material	7,89	
			Clase: Medio auxiliar	0,10	
			Resto de obra	0,68	
			TOTAL PARTIDA.....	12,50	



08	SEGURIDAD Y SALUD		
08.01	Seguridad y Salud		
	Partida alzada elementos necesario de Seguridad y Salud de acuerdo al Estudio incluido en el Proyecto	TOTAL PARTIDA.....	1.521,33

9	LEGALIZACIÓN Y VARIOS		
09.01	Proyecto de legalización		
	Partida alzada redacción de Proyecto de legalización de la instalación incluyendo instalaciones existentes	TOTAL PARTIDA.....	5.405,80

10	GESTION DE RESIDUOS			
01.03	GESTIÓN DE RESIDUOS			
	Gestión de residuos de acuerdo al plan de PGR incluido en el proyecto			
			TOTAL PARTIDA.....	12.039,81

ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO PARTIDA	MEDICIÓN	TOTAL	TOTAL CAPÍTULO
01	DEMOLICIONES				34.442,91
01.01	DESMONTAJE DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN				
	Partida alzada de desmontaje de los sistemas de climatización incluyendo líneas frigoríficas, maquinaria y líneas eléctricas incluso medios de elevación para entrega a gestor de residuos según proceda	7.901,45	1,00	7.901,45	
01.02	DESMONTAJE DE FALSO-TECHO Y LUMINARIAS				
	m2 de desmontaje de falsos techos y luminarias centrales para entrega a vertedero o gestor de residuos según proceda	10,82	2.453,00	26.541,46	

02	EQUIPOS	176.013,94		
02.01	MMY-MUP2001HT8P-E			
<p>Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP2001HT8P-E o equivalente con compresor DC Triple Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 56,0/18,0 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,62/3,11/10,37 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 56,0/14,9 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,43/3,75/4,76 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 1.290 x 780 mm Peso: 334 kg Caudal de aire: 15.900 m³/h - 4.417 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 63/67 dB(A) Refrigerante: R-410A (9 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1?" - ?" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 57 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 40/50 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.</p>		14.656,87	1,00	14.656,87
02.02	MMY-MAP1601T8P-E			
<p>Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1601HT8P-E o equivalente con compresor DC Triple Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 45,0/14,1 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,71/3,20/9,51 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 45,0/11,9 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,79/3,77/5,21 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 1.290 x 780 mm Peso: 312 kg Caudal de aire: 15.300 m³/h - 4.250 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 60/63 dB(A) Refrigerante: R-410A (9 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1?" - ?" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 46 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 34/40 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.</p>		11.957,50	3,00	35.872,50
02.03	MMY-MAP1401T8P-E			
<p>Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1401HT8P-E o equivalente con compresor DC Twin Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 40,0/14,6 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,05/2,75/9,38 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 40,0/10,0 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,60/4,00/5,36 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm Peso: 228 kg Caudal de aire: 11.880 m³/h - 3.300 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 58/62 dB(A) Refrigerante: R-410A (6 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1?" - ?" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 39 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 31/40 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarjeta MicroSD para registro de datos del ciclo frigorífico con Link-Adaptor.</p>		10.496,92	1,00	10.496,92

02.04	<b>MMY-MAP1201T8P-E</b>  Unidad exterior bomba de calor de VRF 2 Tubos SMMSu modular, marca TOSHIBA, modelo MMY-MUP1201HT8P-E o equivalente con compresor DC Twin Rotary. o equivalente, capacidad/consumo nominal en refrigeración: 33,5/10,3 kW ·SEER/EER/EER (30%): 7,32/3,24/9,95 o equivalente, capacidad/consumo nominal en calefacción: 33,5/7,8 kW ·SCOP/COP/COP (30%): 4,75/4,31/5,49 Dimensiones (AlxAnxPr): 1.690 x 990 x 780 mm Peso: 228 kg Caudal de aire: 11.700 m³/h - 3.250 l/s Presión sonora (Ref./Cal.): 58/62 dB(A) Refrigerante: R-410A (6 kg) Diferencia de altura entre unidad exterior e interior (ext. superior/inferior): 70/40 m Tubería principal (real/equivalente): 1" - ½" hasta 100/120 m Longitud de tubería máxima entre interior y exterior (real/equivalente): 210/250 m Conexionado de hasta 34 unidades interiores Alimentación: 380/400/415-3-50 (V-ph-Hz) ·MCA/MOCP: 27/32 A Sistema avanzado de desescarche con funcionamiento continuo en calefacción de 300 minutos y desescarche en 3,5 minutos. Factor de potencia superior al 90% con filtros libres de armónicos. Puesta en marcha desde móvil con App NFC (Near Field Code) incluida. Tarieta MicroSD para registro de datos del ciclo friorífico con Link-Adaptor.	9.160,76	2,00	18.321,52
02.05	<b>MMD-UP0181BHP-E</b>  Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0181BHP. E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 5,6 kW/6,3 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 275 x 750 x 1.400 mm. Peso: 40 kg. Caudal de aire (H/M/L): 1.920/1.620/1.380 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 533/450/383 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 36/34/31 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 51/49/46 Pa	1.354,76	1,00	1.354,76
02.06	<b>MMD-UP0241BHP-E</b>  Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0241BHP. E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 7,1 kW/8,0 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 275 x 750 x 1.000 mm. Peso: 30 kg. Caudal de aire (H/M/L): 1.320/1.090/870 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 367/303/242 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 33/30/27 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 48/45/42 Pa	1.338,54	2,00	2.677,08
02.07	<b>MMD-UP0361BHP-E</b>  Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0361BHP. E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 11,2 kW/12,5 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 275 x 750 x 1.400 mm. Peso: 40 kg. Caudal de aire (H/M/L): 1.920/1.620/1.380 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 533/450/383 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 36/34/31 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 51/49/46 Pa	1.354,76	2,00	2.709,52
02.08	<b>MMD-UP0481BHP-E</b>  Unidad interior de tipo conductos estándar, marca TOSHIBA, modelo MMD-UP0481BHP. E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 14,0 kW/16,0 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 275 x 750 x 1.400 mm. Peso: 40 kg. Caudal de aire (H/M/L): 2.350/1.920/1.500 m³/h Caudal de aire (H/M/L): 653/533/417 l/s Presión sonora (H/M/L) [dB(A)]: 40/36/33 dB(A) Potencia sonora (H/M/L): 55/51/48 Pa	1.446,30	4,00	5.785,20
02.09	<b>MMU-UP0071MHP-E</b>  Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU-UP0071MHP. E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 2,2 kW/2,5 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 552/500/462/395/378 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 153/139/128/110/105 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 37/34/33/30/29 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 52/49/48/45/44 Pa Incluido panel RBC-UM21P-E	1.148,77	61,00	70.074,97

02.10	MMU-UP0121MHP-E			
	Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU-UP0121MHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 3,6 kW/4,0 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 594/560/504/420/402 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 165/156/140/117/112 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 38/36/34/30/30 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 53/51/49/46/45 Pa Incluido panel RBC-UM21P-E			
		1.181,22	2,00	2.362,44
02.11	MMU UP0181MHP-E			
	Unidad interior de tipo cassette compacto, marca TOSHIBA, modelo MMU UP0181MHP-E, o equivalente, capacidad nominal refrigeración/calefacción 5,6 kW/6,3 kW. Dimensiones (AlxAnxPr): 256 x 575 x 575 mm. Peso: 15 kg. Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 840/740/642/540/522 m³/h Caudal de aire (H/M+/M/L+/L): 233/206/178/150/145 l/s Presión sonora (H/M+/M/L+/L) [dB(A)]: 47/43/39/36/34 dB(A) Potencia sonora (H/M+/M/L+/L): 62/58/54/51/49 Pa Tuberías: ½" - ¾" Incluido panel RBC-UM21P-E			
		1.300,24	9,00	11.702,16

03	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	61.478,34		
03.01	Derivación RBM-BY55E			
Distribuidor < 6,4 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY55E.				
		191,28	35,00	6.694,80
03.02	Derivación RBM-BY105E			
Distribuidor 6,4-14,2 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY105E.				
		207,50	34,00	7.055,00
03.03	Derivación RBM-BY205E			
Distribuidor 14,2-25,2 HP frigorífico marca TOSHIBA o equivalente, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRF a dos tubos, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo RBM-BY205E.				
		229,14	6,00	1.374,84
03.04	Carga gas refrigerante			
Kg de gas refrigerante adicional R-410A para óptimo funcionamiento de la instalación				
		128,53	138,00	17.737,14
03.05	Tubería cobre 1 1/8" - 5/8"			
Metro lineal de tuberías de refrigerante para interconexión de máquinas interior y exterior, formadas por tubería de cobre de Ø 1.1/8" - 5/8" desoxidado y deshidratado aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado. Incluso canaleta metálica de protección para exterior.				
		59,89	40,00	2.395,60
03.06	Tubería cobre 1 1/8" - 1/2"			
Metro lineal de tuberías de refrigerante para interconexión de máquinas interior y exterior, formadas por tubería de cobre de Ø 1.1/8" - 1/2" desoxidado y deshidratado aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado. Incluso canaleta metálica de protección para exterior.				
		56,64	106,00	6.003,84
03.07	Tubería cobre 7/8" - 1/2"			
Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 7/8" - 1/2" desoxidado y deshidratado, aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE para interior. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
		43,66	129,00	5.632,14
03.08	Tubería cobre Ø 5/8" - 3/8"			
Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 5/8" - 3/8" desoxidado y deshidratado, aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE para interior. Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
		39,34	181,00	7.120,54
03.09	Tubería cobre 1/2" - 3/8"			
Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 1/2" - 3/8" desoxidado y deshidratado, aislada térmicamente con espuma elastomérica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.				
		34,46	89,00	3.066,94



03.10	Tubería cobre 1/2" - 1/4"			
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 1/2" - 1/4" desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.	32,85	36,00	1.182,60
03.11	Tubería cobre 3/8" - 1/4"			
	Metro lineal de línea frigorífica entre máquinas, formada por tubo de cobre de Ø 3/8" - 1/4"desoxidado y deshidratado, aislada termicamente con espuma elastomerica de espesores según RITE para interior (coquilla 9/9). Incluso derivaciones para sistema VRF o equivalente, relleno de circuitos con refrigerante, anclajes, material de soldadura y p/p de accesorios totalmente instalado.	24,73	130,00	3.214,90

04	INSTALACIÓN VENTILACIÓN Y CONDUCTOS	127.794,66		
04.01	RECUPERADOR VNMCC40SMAH1			
<p>Recuperador de calor TOSHIBA VNMCC40SMAH1 o equivalente, acorde con la normativa ERP2018 con filtros [F6, F6/F8] incorporados de serie horizontal. Rendimiento Potencia Térmica: 0,8. Intercambiador de contraflujo Recutech con eficiencia superior al 85%. Ventiladores Plug-fan, dotados de motor EC con protección electrónica integrada IP-54. By-pass integrado para gestión del freecooling. Sondas de temperatura en entrada y retorno. Presostatos obligatorios para cumplimiento de ErP 2018 Perfil de aluminio extruido 30x30 mm. Panel sandwich 25mm. Aislamiento de lana de roca de 25mm. Caudal de aire nominal: 3.500 m³/h. Presión estática: 330 Pa. Dimensiones (AlxAnxPr): 734 x 1.210 x 2.040 mm. Peso: 236,0 kg. Diámetro del conducto: mm. Alimentación: 380-400/3/50 (V-ph-Hz) Rendimiento Potencia Térmica: 0,8. Potencia Térmica: 23,6 kW. Número de ventiladores: 2 Consumo de ventiladores: 2 x 1300 W. Control EVCO que permite la gestión de velocidad de los ventiladores con ajuste diferencial en impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de la instalación. Cambio automático verano/invierno. Gestión automática del bypass. Programación horaria. Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión. Ventilación forzada: contacto libre de tensión que permite poner el recuperador en unas condiciones determinada, por defecto al 100%. Señal de filtro sucio. Posibilidad de conexión de un control esclavo EVJD900. Comunicación MODBUS de serie.</p>		6.693,57	5,00	33.467,85
04.02	RECUPERADOR VNMCC30SMAH1			
<p>Recuperador de calor TOSHIBA VNMCC30SMAH1 o equivalente, acorde con la normativa ERP2018 con filtros [F6, F6/F8] incorporados de serie horizontal. Rendimiento Potencia Térmica: 0,8. Potencia Térmica: 22,0 kW. Número de ventiladores: 2,0. Consumo de ventiladores: 2,0x 780 W. Intercambiador de contraflujo Recutech con eficiencia superior al 85%. Ventiladores Plug-fan, dotados de motor EC con protección electrónica integrada IP-54. By-pass integrado para gestión del freecooling. Sondas de temperatura en entrada y retorno. Presostatos obligatorios para cumplimiento de ErP 2018 Perfil de aluminio extruido 30x30 mm. Panel sandwich 25mm. Aislamiento de lana de roca de 25mm. Caudal de aire nominal: 2.600 m³/h. Presión estática: 200 Pa. Dimensiones (AlxAnxPr): 593 x 1.240 x 2.100 mm. Peso: 236,0 kg. Diámetro del conducto: 400 mm. Alimentación: 220/240-1-50 (V-ph-Hz) Control EVCO que permite la gestión de velocidad de los ventiladores con ajuste diferencial en impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de la instalación. Cambio automático verano/invierno. Gestión automática del bypass. Programación horaria. Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión. Ventilación forzada: contacto libre de tensión que permite poner el recuperador en unas condiciones determinada, por defecto al 100%. Señal de filtro sucio. Posibilidad de conexión de un control esclavo EVJD900. Comunicación MODBUS de serie.</p>		5.222,17	2,00	10.444,34
04.03	M² conducto fibra vidrio			
<p>M² de conducto de fibra de vidrio rectangular CLIMAVER PLUS o equivalente, de 25 mm de espesor, incluso p/p de anclajes totalmente instalado.</p>		39,15	1.450,00	56.767,50
04.04	M² conducto chapa galvanizada con aislamiento			
<p>m2 conducto de chapa galvanizada, con aislamiento interior tipo ARMAFLEX o equivalente y espesor según RITE</p>		55,92	227,00	12.693,84
04.05	Difusor rotacional AXO-SR 600-400			
<p>Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente, modelo AXO-SR 600-400 incluso plenum piramidal con conexión circular</p>		149,53	11,00	1.644,83

04.06	Difusor rotacional AXO-S 600	Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente modelo AXO-S 600 incluso plenum piramidal con conexión circular	159,26	24,00	3.822,24
04.07	Difusor rotacional AXO-S12 600/500	Difusores rotacionales cuadrados de aletas orientables MADEL o equivalente modelo AXO-S12 600/500 incluso plenum piramidal con conexión circular	153,85	4,00	615,40
04.08	Rejilla extracción 400x100	Rejillas con lamas fijas para extracción de aire con regulador de caudal MADEL o equivalente modelo DMT-AR SP (O) 400x100	60,88	36,00	2.191,68
04.09	Rejilla extracción 200x100	Rejillas con lamas fijas para extracción de aire con regulador de caudal MADEL o equivalente modelo DMT-AR SP (O) de 200 x 100	51,07	68,00	3.472,76
04.10	Rejilla de retorno DMT-MOD 595X595	Rejillas de retorno MADEL o equivalente DMT-MOD 595X595 para retorno de unidades de conducto por plenum en sustitución de placa modular de falso-techo	106,24	10,00	1.062,40
04.11	ML conducto flexible	Tubo flexible para conexión a cassettes, así como difusores rotacionales al conducto, incluso collarines de conexión	27,79	58,00	1.611,82

05.01	CONTROL	11.192,89		
05.01	Mando Pared RBCAMSU52E			
	Control individual por cable RBCAMSU52E Lite Vision Plus marca TOSHIBA o equivalente para ajustar todos los parámetros de funcionamiento con programación semanal. Pantalla LCD multilenguaje retroiluminada. Control de arranque y parada. Velocidad del ventilador alta, media y baja. Ajuste de temperatura. Modo de funcionamiento en refrigeración, calefacción, sólo ventilación. Oscilación de lamas. Indicador de limpieza de filtro. Función de autodiagnóstico. Control de grupo de hasta 16 unidades interiores. Direccionamiento automático de las unidades interiores. Sensor TA disponible en el mando	114,90	81,00	9.306,90
05.02	Mando Pared Recuperadores EVJD900 EVCO			
	Control esclavo EVJD900 EVCO o equivalente para recuperadores de calor de la gama VNMCC o equivalente Permite monitorizar y modificar los parametros de funcionamiento del recuperador. ON/OFF Velocidad de los ventiladores Programación horaria Lectura de sondas de temperatura	181,98	7,00	1.273,86
05.03	Control centralizado SMART MANAGER BMSCT2560UE			
	Control central táctil SMART MANAGER BMSCT2560UE o equivalente Pantalla táctil de 7" Tamaño 205x136x90 mm Puede controlar hasta 256 u.i. de manera independiente; Control de arranque y parada, velocidad del ventilador alta, media y baja, ajuste de temperatura, modo de funcionamiento en refrigeración, calefacción, sólo ventilación; Oscilación de lamas., idicador de limpieza de filtro. Permite hacer bloqueos individuales o generales, asi como limitar temperaturas maximas y mínimas de funcionamiento. Calendario anual con programación semanal. Se puede conectar a internet y ser gestionado desde un PC. Dispone de 8 entradas y 4 salidas digitales Es capaz de hacer una estimación del consumo de cada unidad interior sin necesidad de contadores de consumo. El software incluido presenta esos datos en diferentes tipos de gráficos 3D. Funciones avanzadas a través de pc : - Control de todos los parámetros de cada unidad interior. (hasta 128 U.I.) - Programación horaria anual individual o en grupo - Gráficos comparativo de consumo por unidad interior - Histórico de consumo v porcentaie de variación	612,13	1,00	612,13

06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	141.159,39		
06.01	Línea eléctrica 2x1.5 mm <sup>2</sup>  MI línea eléctrica para bus de comunicación entre evaporadora, condensadora y termostatos, realizado con tubo corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1Kv y sección 2x1,5 mm2, apantallado	10,48	1.067,00	11.182,16
06.02	MI Línea eléctrica monofásica a unidades interiores  MI. cableado de alimentación a unidades interiores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 3x2,5 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p/p de cajas de registro y regletas de conexión.	11,61	960,00	11.145,60
06.03	MI.Línea eléctrica trifásica a unidades exteriores  MI. cableado de alimentación a unidades exteriores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 5x10 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv, Cu. Sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband	24,54	630,00	15.460,20
06.04	MI.Línea eléctrica monofásica a recuperadores (VNMCC30)  MI. cableado de alimentación a unidades interiores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 3x2,5 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 06/1Kv en sistema monofásico (activo, neutro y protección), incluido p/p de cajas de registro y regletas de conexión.	11,61	180,00	2.089,80
06.05	MI.Línea eléctrica trifásica a recuperadores (VNMCC40)  MI. cableado de alimentación a unidades exteriores ejecutado mediante manguera libre de halógenos 5x4 mm2 incluso pp de tubo, canaleta cajas de registro , accesorios y pequeño material. Línea eléctrica para una tensión nominal de 06/1Kv, Cu. Sistema trifásico, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de canalización tipo bandeja o rejiband	15,88	250,00	3.970,00
06.06	Partida alzada aprovechamiento línea general AA  Aprovechamiento y reforma de la línea general existente desde cuadro de PT de edificio a cuadro general de aire acondicionado	1.088,41	1,00	1.088,41
06.07	Cuadro eléctrico de alimentación y control  Cuadro eléctrico para protección y control de unidades conteniendo: 1 automático y diferencial generales 7 automáticos y diferenciales para unidades exteriores 7 automáticos y diferenciales para unidades interiores 7 automáticos y diferenciales para recuperadores	6.485,40	1,00	6.485,40
06.08	Luminarias LED 600x600  Luminaria de empotrar LED PHILIPS LEDINAIRE PANEL o equivalente de 600x600 incluso conexión a los circuitos de alumbrado existentes y montaje sobre perfilera de falso techo	133,34	673,00	89.737,82

07	AYUDAS ALBAÑILERÍA	195.822,37		
07.01	Partida alzada de ayudas de albañilería			
Partida alzada de Ayudas de Albañilería: apertura de huecos y rozas para el paso de instalaciones (conductos, líneas frigoríficas, líneas eléctricas, etc.)		2.173,91	1,00	2.173,91
07.02	m2 techo 600x600			
m2 Falso techo registrable con propiedades acústicas de dimensiones 600 x 600, perfilera semivista de aluminio lacado en blanco suspendida del forjado mediante varillas roscadas y piezas de cuelgue la nivelación		59,68	2.453,00	146.395,04
07.03	M2 reposición faja perimetral escayola			
m2 reposición de faja perimetral el los lugares donde ha habido reforma de tabiquería		64,71	652,00	42.190,92
07.04	Red de desagües de condensados			
Partida alzada de red de desagües construída en tubería rígida de PVC de diametro 32 mm para desagüe de condensados, anclajes, pegamentos y p/p de accesorios totalmente instalada.		12,50	405,00	5.062,50

08	SEGURIDAD Y SALUD	1.521,33		
08.01	Seguridad y Salud			
Partida alzada elementos necesario de Seguridad y Salud de acuerdo al Estudio incluido en el Proyecto		1.521,33	1,00	1.521,33

9	LEGALIZACIÓN Y VARIOS	5.405,80		
09.01	Proyecto de legalización			
	Partida alzada redacción de Proyecto de legalización de la instalación incluyendo instalaciones existentes	5.405,80	1,00	5.405,80
10	GESTION DE RESIDUOS	12.039,81		
10.01	GESTIÓN DE RESIDUOS			
	Gestión de residuos de acuerdo al plan de PGR incluido en el proyecto	12.039,81	1,00	12.039,81



SUMA TOTAL		766.871,44
GASTOS GENERALES	13%	99.693,29
BENEFICIO INDUSTRIAL	6%	46.012,29
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN		912.577,02
IVA	21%	191.641,17
TOTAL IVA INCLUIDO		1.104.218,19

SUMA SEMANAL	35,573.01	20,687.20	63,475.57	80,403.61	80,403.61	80,403.61	80,403.61	80,403.61	80,403.61	60,846.50	23,463.93
SUMA ACUMULADA	35,573.01	56,260.21	119,735.78	200,139.39	280,543.00	360,946.61	441,350.22	521,753.83	602,157.44	743,407.55	766,871.44
GASTOS GENERALES SEMANAL	4,624.49	2,689.34	8,251.82	10,452.47	10,452.47	10,452.47	10,452.47	10,452.47	10,452.47	7,910.05	3,050.31
BENEFICIO INDUSTRIAL SEMANAL	2,134.38	1,241.23	3,808.53	4,824.22	4,824.22	4,824.22	4,824.22	4,824.22	4,824.22	3,650.79	1,407.84
SEMAMAL EJECUCIÓN MATERIAL	42,331.88	24,617.77	75,535.92	95,680.30	95,680.30	95,680.30	95,680.30	95,680.30	95,680.30	72,407.34	27,922.08
ACUMULADO EJECUCIÓN MATERIAL	42,331.88	66,949.65	142,485.57	238,165.87	333,846.17	429,526.47	525,206.77	620,887.07	716,567.37	884,655.01	912,577.02
IVA SEMANAL	8,889.69	5,169.73	15,662.54	20,092.86	20,092.86	20,092.86	20,092.86	20,092.86	20,092.86	15,205.54	5,863.64
IVA ACUMULADO	8,889.69	14,059.42	29,921.96	50,014.82	70,107.68	90,200.54	110,293.40	130,386.26	150,479.12	185,777.52	191,641.17
TOTAL IVA INCLUIDO SEMANAL	51,221.57	29,787.50	91,398.46	115,773.16	115,773.16	115,773.16	115,773.16	115,773.16	115,773.16	87,612.88	33,785.72
TOTAL IVA INCLUIDO ACUMULADO	51,221.57	81,009.07	172,407.53	288,180.69	403,953.85	519,727.01	635,500.17	751,273.33	867,046.49	1,070,432.53	1,104,218.19





- LEYENDA:**
-  CONDUCTO RECTANGULAR EN VERTICAL
  -  CONDUCTO RECTANGULAR EN HORIZONTAL
  -  CONDUCTO FLEXIBLE
  -  CONDUCTO DE IMPULSION DE AIRE
  -  CONDUCTO DE APORTE DE AIRE EXTERIOR
  -  CONDUCTO DE RETORNO DE AIRE
  -  DIFUSOR ROTACIONAL DE AIRE Ø60-Ø1200
  -  RESILLA-RN-02 DE 200x100
  -  RESILLA-RN-02 DE 600x100
  -  RESILLA-RN-03 DE 150x100

**ELEMENTOS TERMINALES/EQUIPOS:**

- DR-03, DIFUSOR ROTACIONAL DE INYECCION DE AIRE
- MR-02, BOMBA DE RETORNO DE AIRE
- RC-0003, RECUPERADOR DE PLACAS
- VW-02, UNIDAD EXTERIOR SISTEMA DE VOLUMEN VARIABLE
- UB-01, UNIDAD INTERIOR SISTEMA DE VOLUMEN VARIABLE

UNIDADES EXTERIORES		
UDS.	DENOM.	MODELO
2	URU-02	MANI-MAP-1.2014-1ETAP-0
3	URU-03	MANI-MAP-1.0014-1ETAP-0
5	URU-05	MANI-MAP-2.0014-1ETAP-0
6	URU-06	MANI-MAP-3.0014-1ETAP-0

UNIDADES INTERIORES		
USDS.	DENOM.	MODELO
8	US01	NMMD-UPQD-2AB-D-0
80	US02	NMMD-UPQD-2AB-D-0
2	US03	NMMD-UPQD-2AB-D-0
6	US04	NMMD-UPQD-2AB-D-0
2	US05	NMMD-UPQD-2AB-D-0
2	US06	NMMD-UPQD-2AB-D-0
1	US07	NMMD-UPQD-2AB-D-0

RECUPERADORES		
UDG.	DENOM.	MODELO
0	REC-01	VIMACC-GR-AM-01
0	REC-02	VIMACC-GR-AM-02
0	REC-03	VIMACC-GR-AM-03
0	REC-04	VIMACC-GR-AM-04
0	REC-05	VIMACC-GR-AM-05
0	REC-06	VIMACC-GR-AM-06





