



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN

Alumno: Laura Olid Robles

Tutor: Prof. D. Miguel Ángel García Gutiérrez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Mayo, 2018



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Don Miguel Ángel García Gutiérrez, tutor del Proyecto Fin de Grado titulado: Climatización de Palacio de Conde Duque en Jaén, que presenta Laura Olid Robles, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, Mayo de 2018

El alumno:

LAURA OLID ROBLES

El tutor:

MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIERREZ

Índice de la Memoria

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Motivos	9
1.2. Objetivos	9
1.3. Autora	9
2. LOCALIZACIÓN	9
2.1. Descripción del edificio	10
3. NORMATIVA APLICADA.....	12
3.1. Código Técnico de la Edificación (CTE)	12
3.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).....	13
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	13
5. PARÁMETROS DE DISEÑO	13
5.1. Ocupación.....	13
5.2. Condiciones climatológicas exteriores	14
5.3. Condiciones interiores	15
5.3.1. Bienestar	15
5.2.2. Calidad térmica del ambiente	15
5.3.3. Calidad del aire interior.....	15
5.3.4. Seguridad	15
5.3.5. Calidad del ambiente acústico	16
5.3.6. Velocidad media del aire	16
6. SOLUCIONES ADOPTADAS	16
6.1. Introducción	16
6.2. Descripción general de una instalación VRV	16
6.2.1. Descripción de la instalación.	17
6.3. Instalación de renovación de aire.	20
6.3.1. Objetivo de la instalación.	20
6.3.2. Descripción de la instalación.	20
6.3.3. Parámetros de la instalación.	22
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	23
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	25

Índice del ANEXO Cálculos

1.	CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.....	27
1.1.	DATOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO.....	27
1.1.1.	Localización geográfica.	27
1.1.2.	Condiciones climatológicas exteriores.	28
1.1.3.	Condiciones del interior de los locales.	29
1.1.4.	Datos de transmitancia de los cerramientos (U).	29
1.1.5.	Datos de aportaciones solares.	31
1.1.6.	Datos de calor debido a la ocupación de personas.	31
1.1.7.	Datos de calor por ventilación.	32
1.1.8.	Datos de calor debidas a iluminación.....	32
1.1.9.	Datos de calor aportado por equipos y aparatos.	32
1.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	32
1.2.1.	Carga por transmisión:	33
1.2.2.	Carga por insolación	38
1.2.3.	Carga por renovación:	39
1.2.4.	Carga por ocupación:.....	41
1.2.5.	Carga por alumbrado:	43
1.2.6.	Carga por otros usos:	44
1.3.	CÁLCULO DE CARGAS TERMICAS.....	45
1.3.1.	Resumen cargas térmicas, edificio administrativo.	45
2.	CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN VRV (CITY MULTY).....	49
2.1	Unidades exteriores.....	49
2.2	Unidades interiores.....	53
1.1.	Cálculo de tuberías.	56
1.2.	Distribuidores VRV.....	60
3.	CÁLCULO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN / RENOVACIÓN DEL AIRE.....	63
3.1.	Cálculo de conductos.....	63
3.2.	Compuertas de regulación.....	64
3.3.	Recuperadores de calor.	66
3.4.	Filtros.....	73
3.5.	Rejillas.....	75

Índice Pliego de condiciones

1. CAMPO DE APLICACIÓN.....	82
2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN	82
3. MATERIALES Y EQUIPOS	82
3.1. Tuberías para circuito de VRV y unidades interiores tipo cassette	82
3.2. Conductos rectangulares de fibra de vidrio	83
3.3. Rejillas	83
3.4. Recuperadores de calor	83
4. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES	83
5. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES	84
6. INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES.....	84
7. PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN	85
7.1. Pruebas de equipos	85
7.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de conductos.....	86
7.3. Puesta en marcha y pruebas funcionales.....	86
7.4. Pruebas finales	87

Índice del ANEXO Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	89
1.1. Objeto	89
1.2. Medios de auxilio	89
1.3. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	89
1.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	90
1.5. Montaje de tuberías.....	90
1.6. Montaje de conductos y rejillas	90
1.7. Puesta a punto y pruebas.....	91

Índice Estudios de entidad propia

1. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	93
1.1. Eliminación de Residuos	93

Índice Mediciones

1. CAPÍTULO → CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	95
1.1 SUBCAPÍTULO → VRV	95
1.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN.....	99
1.3 DISTRIBUCIÓN.....	100
1.4 DIFUSIÓN.....	106

Índice Presupuesto

1. Cuadro de descompuestos	111
2. Presupuesto y mediciones	111

Índice Planos

1. PLANOS.....	113
1.1 PLANO DE SITUACIÓN.....	113
1.2 PLANOS DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	113
1.3 PLANOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	113
1.4 PLANOS DETALLE.....	113
1.5 PLANO DEL DIMENSIONADO DE TUBERIAS VRV	113

Índice Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: PLANO DE SITUACIÓN.....	10
ILUSTRACIÓN 2: ESQUEMA VRV A DOS TUBOS.....	18
ILUSTRACIÓN 3: SHUNT PARA LA VENTILACIÓN DE ASEOS	22
ILUSTRACIÓN 4: FICHA TÉCNICA DE LAS UNIDADES EXTERIORES.	51
ILUSTRACIÓN 5: FICHA TÉCNICA DE LAS UNIDADES EXTERIORES.	52
ILUSTRACIÓN 6: FICHA TÉCNICA DE LAS UNIDADES INTERIORES.	53
ILUSTRACIÓN 7: FICHA TÉCNICA DE LAS UNIDADES INTERIORES.	54
ILUSTRACIÓN 8: MODELOS DE DISTRIBUIDORES MITSUBISHI ELECTRIC.....	63
ILUSTRACIÓN 9: DISTRIBUIDOR	63
ILUSTRACIÓN 10: DESCRIPCIÓN DE COMPUERTA DE REGULACIÓN SELECCIONADA.....	65
ILUSTRACIÓN 11: DIMENSIONES DE COMPUERTAS DE REGULACIÓN MARCA KOOLAIR	66
ILUSTRACIÓN 12: MODELOS DE RECUPERADORES DE CALOR MITSUBISHI ELECTRIC....	67

ILUSTRACIÓN 13: FICHA TÉCNICA DE LOS DIFERENTES MODELOS DE RECUPERADORES DE CALOR	68
ILUSTRACIÓN 14: IMÁGENES DETALLE DEL RECUPERADOR DE CALOR	69
ILUSTRACIÓN 15: REFERENCIA DE LOS RECUPERADORES DE CALOR	70
ILUSTRACIÓN 16: MODELOS DE RECUPERADORES DE CALOR HORIZONTALES.....	70
ILUSTRACIÓN 17: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS RECUPERADORES DE CALOR HORIZONTALES.....	71
ILUSTRACIÓN 18: DETALLE DE POSICIÓN DEL RECUPERADOR DE CALOR EN EL FALSO TECHO	71
ILUSTRACIÓN 19: DIMENSIONES DE LOS RECUPERADORES	72
ILUSTRACIÓN 20: CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RECUPERADORES DE CALOR.....	73
ILUSTRACIÓN 21: UBICACIÓN DE FILTROS	75
ILUSTRACIÓN 22: DESCRIPCIÓN DE LAS REJILLAS DE RETORNO	77
ILUSTRACIÓN 23: TABLA DE SELECCIÓN DE REJILLAS SEGÚN ALGUNOS PARÁMETROS	78

Índice Tablas

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DEL EDIFICIO	11
TABLA 2: DENSIDAD DE OCUPACIÓN.....	14
TABLA 3: TEMPERATURAS EXTERIORES.....	14
TABLA 4: CONDICIONES INTERIORES	15
TABLA 5: CONDICIONES INTERIORES DEL EDIFICIO	15
TABLA 6: CATEGORIAS DE LOS EDIFICIOS EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	23
TABLA 7: ASIGNACIÓN ZONA CLIMÁTICA DE CADA LOCALIDAD.	28
TABLA 8: TEMPERATURAS EXTERIORES.....	29
TABLA 9: TEMPERATURAS EXTERIORES OPERATIVAS.	29
TABLA 10: TEMPERATURAS Y HUMEDADES RELATIVAS INTERIORES.	29
TABLA 11: CONDICIONES INTERIORES DEL EDIFICIO.	29
TABLA 12: VALORES DE TRANSMITANCIA U (W / m^2K).....	30
TABLA 13: VALORES DE TRANSMISTANCIA DE HUECOS U (W / m^2K).....	30
TABLA 14: APORTANCIONES SOLARES (W / m^2).....	31
TABLA 15: APORTACIÓN DE CALOR POR OCUPANTE	31
TABLA 16: POTENCIA NOMINAL DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS, EN WATIOS.....	32
TABLA 17: ZONA CLIMÁTICA DE JAÉN	34
TABLA 18: VALORES MÁXIMOS DE TRANSMITANCIA DE CERRAMIENTOS $W / m^2. K$	34
TABLA 19: VALORES MÁXIMOS DE TRANSMITANCIA DE HUECOS.....	35
TABLA 20: CARGAS POR TRANSMISIÓN EN MUROS, EN VERANO, SALA DE EXPOSICIONES.	35
TABLA 21: CARGAS POR TRANSMISIÓN EN SUELOS Y TECHOS, SALA DE EXPOSICIONES.	36
TABLA 22: CARGAS POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE VENTANAS Y PUERTAS, SALA DE	

EXPOSICIONES.	36
TABLA 23: CARGAS POR TRANSMISIÓN EN MUROS, EN INVIERNO, SALA DE EXPOSICIONES.	36
TABLA 24: CARGAS POR TRANSMISIÓN EN SUELOS Y TECHOS, SALA DE EXPOSICIONES.	37
TABLA 25: CARGAS POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE VENTANAS Y PUERTAS, SALA DE EXPOSICIONES.	37
TABLA 26: COEFICIENTE DE PROTECCIÓN SOLAR.....	38
TABLA 27: APORTACIÓN CALORÍFICA POR UNIDAD DE SUPERFICIE.....	39
TABLA 28: CARGAS POR INSOLACIÓN, SALA DE EXPOSICIONES.	39
TABLA 29: CATEGORÍAS DE LOS EDIFICIOS EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR .	41
TABLA 30: CAUDALES DE VENTILACIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE.....	41
TABLA 31: DENSIDAD DE OCUPACIÓN.	42
TABLA 32: GANANCIA DE CALOR DEBIDA A LOS OCUPANTES.	42
TABLA 33: OCUPACIÓN DE LA SEGUNDA PLANTA, VERANO.....	43
TABLA 34: COEFICIENTE SEGÚN LA LUMINARIA	43
TABLA 35: REVISIÓN DE POTENCIA PARA EL ALUMBRADO.....	44
TABLA 36: CARGAS POR ALUMBRADO, SALA DE EXPOSICIONES.	44
TABLA 37: POTENCIA NOMINAL DE EQUIPOS INFORMÁTICOS, EN WATIOS.....	45
TABLA 38: RESUMEN DE CARGAS 2ª PLANTA, VERANO	47
TABLA 39: RESUMEN DE CARGAS 2ª PLANTA, INVIERNO	47
TABLA 40: RESUMEN DE CARGAS 1ª PLANTA, VERANO	47
TABLA 41: RESUMEN DE CARGAS 1ª PLANTA, INVIERNO.....	48
TABLA 42: RESUMEN DE CARGAS PLANTA BAJA, VERANO	48
TABLA 43: RESUMEN DE CARGAS PLANTA BAJA, INVIERNO.....	48
TABLA 44: RESUMEN DE CARGAS PLANTA SÓTANO, VERANO	48
TABLA 45: RESUMEN DE CARGAS PLANTA SÓTANO, INVIERNO.....	49
TABLA 46: POTENCIAS DEMANDADAS	50
TABLA 47: UNIDADES EXTERIORES SELECCIONADAS	50
TABLA 48: UNIDADES INTERNAS, TIPO CASSETTE, SELECCIONADAS.....	55
TABLA 49: EQUIVALENCIA DE DIÁMETROS Y POTENCIAS DE TUBERÍAS	57
TABLA 50: ESPESORES DEL AISLAMIENTO, COQUILLA, PARA NUESTRAS TUBERÍAS.....	57
TABLA 51: DIMENSIONADO DE TUBERÍAS, SEGÚN LOS TRAMOS	58
TABLA 52: MEDIDA DE TUBERÍAS	60
TABLA 53: DISTRIBUIDORES PARA SERIE Y.....	60
TABLA 54: SELECCIÓN DE DISTRIBUIDORES	61
TABLA 55: CANTIDAD DE DISTRIBUIDORES VRV	63
TABLA 56: MEDIDA DE CONDUCTOS	64
TABLA 57: SELECCIÓN DE RECUPERADOR DE CALOR POR PLANTA	67
TABLA 58: CLASES DE FILTRACIÓN.....	74
TABLA 59: DIMENSIONES DE REJILLAS DE RETORNO SEGÚN PLANTA Y HABITACIÓN	79
TABLA 60: SELECCIÓN DE REJILLAS DE RETORNO	79
TABLA 61: VOLUMEN DE RESIDUOS	93

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Motivos

El desarrollo socioeconómico y demográfico de la humanidad conlleva unas necesidades energéticas cada vez mayores, motivadas por un mayor consumo energético del hombre postindustrial necesario para satisfacer sus necesidades energéticas vitales mínimas (mecánicas, térmicas y de síntesis).

También, desarrollar tecnologías y sistemas que ahorren energía es imprescindible para un desarrollo sostenible. La climatización requiere elevados consumos de energía, representando una gran parte del consumo energético final de un edificio. Por lo que su reducción es un criterio básico en el diseño de una instalación para desarrollar un sistema de calidad proporcionando las condiciones de confort adecuadas.

El objetivo de la climatización consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad y calidad del aire interior dentro de los espacios habitados, es decir, el confort. Asimismo, la selección y diseño de una buena instalación de climatización tiene en cuenta otros objetivos: diseñar un sistema de un coste competitivo a la vez que proporcionar un sistema de calidad y una reducción de consumo de energía en comparación con sistemas tradicionales.

1.2. Objetivos

El objetivo de este proyecto es la climatización de un edificio de oficinas, es decir, tener un control de la temperatura y humedad del aire, así como su calidad, además de controlar la circulación del aire en los espacios dentro de unos límites de velocidad y distribución y el nivel acústico de los equipos.

- o Cálculo de las cargas térmicas.

La instalación de climatización está condicionada por las solicitudes térmicas del edificio. El cálculo de esas cargas se realiza teniendo en cuenta la situación geográfica y orientación del edificio además de otros aspectos constructivos. Este apartado resulta muy importante para el posterior diseño y selección de las instalaciones.

- o Sistema de climatización.

El objetivo es diseñar una instalación de climatización con una buena eficiencia energética y que cubra las necesidades de confort.

- o Justificación de la solución adoptada.

1.3. Autora

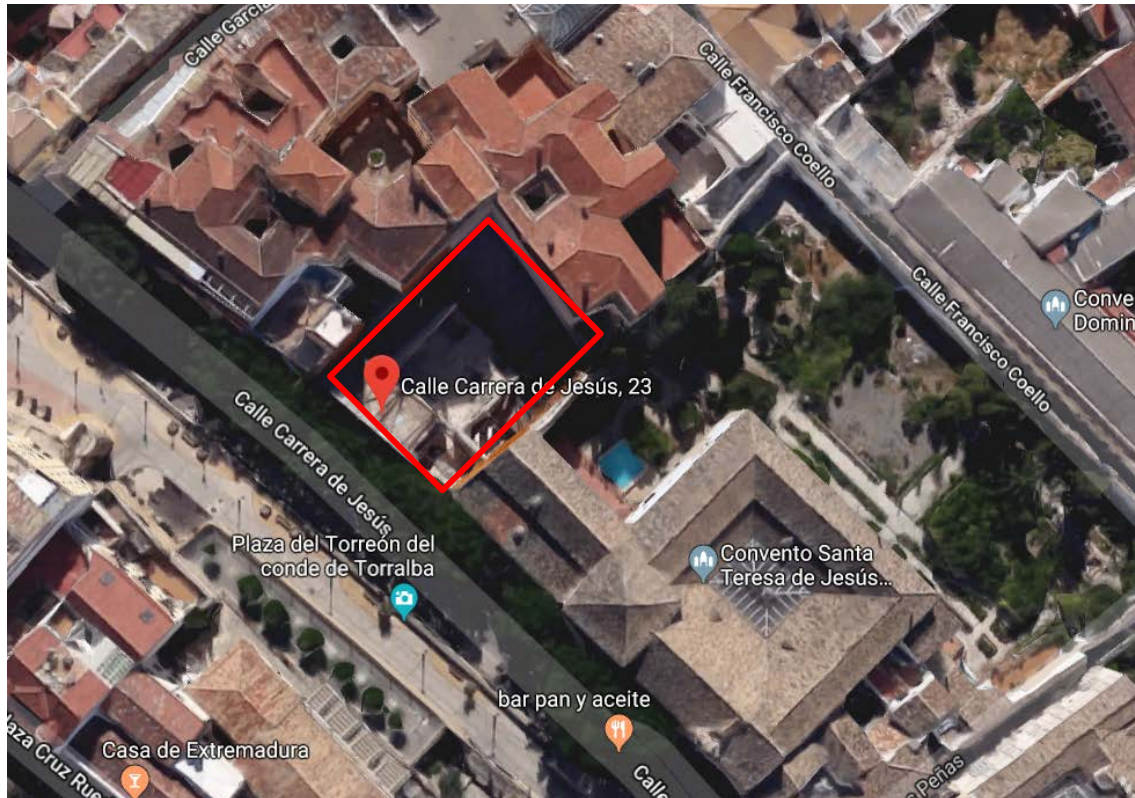
La autora del proyecto es Laura Olid Robles, estudiante de Grado de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Jaén.

2. LOCALIZACIÓN

El edificio objeto de este proyecto está situado en la localidad de Jaén. El edificio linda al Oeste con el Convento Santa Teresa de Jesús Carmelitas Descalzas, al Sur con una vivienda, al Este con una vivienda y al Norte, donde se encuentra la fachada, con la calle Carrera de Jesús.

En la Ilustración 1 se muestra la situación actual. No es objeto de este TFG realizar el diseño de climatización del edificio tal y como es, si no de otro edificio con idénticas características geométricas (superficie, altura, zonificación de los espacios y posición de las ventanas) pero con distintos valores de transmitancia térmica de los cerramientos.

Ilustración 1: Plano de situación



2.1. Descripción del edificio

Se trata de un edificio de oficinas situado en Jaén. El edificio consta de 4 plantas más la

Cubierta, donde esta queda reservada únicamente a la ubicación de los equipos de climatización.

A continuación se muestra la tabla 1 con la distribución del edificio indicando las distintas estancias y sus respectivas superficies por planta.

Tabla 1: Distribución del edificio

SÓTANO	ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
	Aseos	37,68
	Consulta	88,31
	Instalaciones 1	19,94
	Instalaciones 2	17,95
	Instalaciones 3	19,30
	Archivos generales	124,35
	Escalera principal	
	Distribuidor	44,32

PLANTA BAJA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
	Aseos	12
	Sala de exposiciones temporales	52,65
	Vestíbulo de acceso y control	43,90
	Sala de prensa	29,90
	Salón de actos	169,86
	Instalaciones	
	Escalera principal	
	Escalera	
	Patio distribuidor	125,88

PRIMERA PLANTA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)
	Aseos	13,44
	Despacho de presidencia	32,65
	Sala de juntas	35,16
	Despacho de gerencia	28,95
	Administración	26,40
	Aula 1	61,35
	Aula 2	64,35
	Almacén	7,71
	Distribuidor perimetral	80,08
	Escalera principal	
	Escalera	

SEGUNDA PLANTA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
	Aseos	8,24
	Limpieza	2,60
	Baño	4,67
	Estudio	23,86
	Sala de exposiciones permanente	199,86
	Escalera principal	
	Circulaciones	22,40

AZOTEA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)
	Escalera principal	
	Suelo exterior	39,37

3. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de cualquier proyecto se tiene que tener en cuenta que todas las acciones que se emprendan, desde la concepción de la instalación, redacción de proyecto, ejecución de la instalación hasta las pruebas a realizar, los protocolos de mantenimiento, etcétera, vienen reguladas por la normativa de aplicación a la instalación que se trate.

Para la realización de este proyecto se ha seguido la normativa indicada RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) contenido en el Real Decreto

1027/2007, el que regula las instalaciones de climatización, Normas UNE y otras normas contenidas en documentos del Código Técnico en la Edificación.

3.1. Código Técnico de la Edificación (CTE)

El Código Técnico en la Edificación da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la

Edificación, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, la sostenibilidad de la edificación y la protección del medio ambiente.

El CTE se divide en varios Documentos Básicos, (DB), que se citan a continuación:

- o DB-SE: Seguridad Estructural
- o DB-SE AE: Acciones en la Edificación
- o DB-SE C: Cimientos
- o DB-SE A Acero
- o DB-SE F: Fábrica
- o DB-SE M: Madera
- o DB-SI: Seguridad en caso de incendio
- o DB-SU: Seguridad de Utilización
- o DB-HS: Salubridad
- o DB-HR: Protección frente al ruido
- o DB-HE: Ahorro de energía

En este proyecto se prestará atención al Documento Básico HE: Ahorro de energía.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

3.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE)

Mediante el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, se aprueba el Reglamento de

Instalaciones Térmicas en los Edificios (actualizado mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE) que regula los requisitos mínimos para un mayor rendimiento de las instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria e inspección periódica de eficiencia energética, para una desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes. También un buen diseño y dimensionado, montaje y mantenimiento.

Este documento constituye también la exigencia básica HE2. El RITE dicta normativa a seguir para cumplir tres exigencias en las instalaciones de climatización:

1. Exigencia de bienestar e higiene (calidad térmica, calidad de aire interior e higiene entre otras)
2. Exigencia energética (rendimiento energético, distribución de frío y calor y recuperación de calor entre otras)
3. Exigencia de seguridad.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se justifica el proyecto por lo estipulado en el artículo 15 del RITE: “Cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor que 70 kW, se requerirá la realización de un proyecto”.

5. PARÁMETROS DE DISEÑO

En este apartado se describen los parámetros más importantes que son comunes al cálculo de todas las instalaciones. Todos los demás parámetros utilizados para la búsqueda de cada instalación en particular vienen detalladamente descritos en el anexo “CÁLCULOS”, donde ahí podemos encontrar una memoria con los cálculos realizados para la selección de las distintas máquinas y sistemas de climatización y ventilación y varias hojas Excel con los cálculos realizados (por ejemplo, cargas, unidades internas, tuberías y conductos, distribuidores, rejillas).

5.1. Ocupación

La previsión de ocupación se ha realizado utilizando la densidad de ocupación propuesta en el Documento Básico SI 3 del Código Técnico de la Edificación, que se indica a continuación en la Tabla 2 para un edificio de oficinas. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación en

función de la superficie útil en cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. Para el uso administrativo se considera una superficie de 10 metros cuadrados por persona en pasillos, en vestíbulos y zonas de uso público tenemos 2 metros cuadrados por cada persona. En aquellos recintos o zonas no incluidas en la Tabla 2, se deberán aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Tabla 2: Densidad de ocupación

USO PREVISTO	ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m ² /persona)
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos o zonas generales de uso público	2
Pública concurrencia	Salones de usos múltiples en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2

Los datos que definen la ocupación por planta y estancia del edificio se muestran en el Anexo CÁLCULOS: “CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS”.

5.2. Condiciones climatológicas exteriores

Las condiciones climatológicas externas son unos de los factores más importantes a considerar a la hora de climatizar. Estas condiciones varían mucho en las diferentes estaciones y harán que nuestras instalaciones trabajen de forma distinta en una situación u otra.

Los datos climatológicos exteriores para nuestro cálculo, han sido obtenidos de la norma UNE 100014 y de la guía técnica “Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto” editada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Tabla 3: Temperaturas exteriores

LOCALIDAD	VERANO	INVIERNO
Jaén	35,0	2,6

(*Selección de los valores con un nivel percentil del 99%)

5.3. Condiciones interiores

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el Reglamento de Instalación Térmicas (RITE) según RD 1027/2007.

5.3.1. Bienestar

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el Reglamento de Instalación Térmicas (RITE) según RD 1027/2007.

5.2.2. Calidad térmica del ambiente

Según la I.T.1.1.4.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, la temperatura y humedad relativa a considerar dentro de los locales a climatizar para el cálculo de la demanda térmica debe estar comprendida entre los siguientes valores:

Tabla 4: Condiciones interiores

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA, °C	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Para nuestro cálculo de demanda térmica los valores de temperatura y humedad relativa seleccionados serán:

Tabla 5: Condiciones interiores del edificio

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA, °C	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	25	60
Invierno	21	50

5.3.3. Calidad del aire interior

Según la I.T.1.1.4.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

5.3.4. Seguridad

Las instalaciones térmicas deben diseñarse, calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites

aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

5.3.5. Calidad del ambiente acústico

Esta deberá limitar, en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas.

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

5.3.6. Velocidad media del aire

Según la I.T.1.1.4.1.3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, la velocidad del aire en las zonas ocupadas se mantendrá dentro de unos límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

De acuerdo a esto, la velocidad media de la temperatura seca del aire de difusión está dentro de los márgenes establecidos.

6. SOLUCIONES ADOPTADAS

6.1. Introducción

Para el diseño de la instalación de climatización se busca desarrollar un sistema de buena eficiencia energética. Para ello se ha seleccionado un sistema de aire acondicionado central tipo Multi-Split VRF, en español VRV (Volumen de Refrigerante Variable), con el fin de obtener condiciones de confort en todo momento en el interior de las estancias compensando las cargas térmicas de las diferentes estaciones climatológicas, verano e invierno. La climatización de un edificio puede ser unitaria o centralizada. En nuestro caso optamos por la centralizada ya que la climatización unitaria es menos eficiente, porque los aparatos de menor dimensión tienen menores rendimientos que los de mayor dimensión.

6.2. Descripción general de una instalación VRV

La instalación VRF es una bomba de calor, que permite adecuar el ambiente de un recinto tanto en verano como en invierno, al ser un equipo capaz de proporcionar aire frío o caliente. Por este motivo el sistema VRF es altamente utilizado en España, ya que con una sola máquina se cubren ambas necesidades. Debido a que se puede conectar numerosas unidades interiores en el mismo sistema o en el mismo circuito de tuberías de cobre por donde circula el refrigerante, permiten disponer de una importante independencia climática. Por lo que una de las características principales de estos sistemas es

la amplia zonificación que permiten en el diseño del sistema de climatización.

Los sistemas de caudal variable de refrigerante son ideales para aplicaciones de carga variable, ya que su diseño se basa en la tecnología inverter. El régimen del compresor inverter se adapta a la variabilidad de la carga térmica del edificio. Estos sistemas presentan múltiples aplicaciones, tales como oficina, como es nuestro caso, hoteles, comercios, residencias, viviendas unifamiliares, bloques de apartamentos, etc., y son muy empleados en reformas de edificios.

Existen en el mercado 3 tipos de sistemas dentro del caudal variable de refrigerante:

- Sólo Frío.
- Bomba de calor.
- Recuperación de calor.

En nuestro caso optamos por la Bomba de calor. En este tipo de sistema todas las unidades interiores funcionan en modo frío o en modo calor.

También se pueden diferenciar estos sistemas atendiendo al sistema de distribución del fluido frigorígeno:

- Sistemas a 2 tubos.
- Sistemas a 3 tubos.

En nuestro caso escogemos el sistema a dos tubos, donde tenemos una tubería de líquido y otra de gas (aspiración en frío y descarga en calor).

Nuestro sistema de caudal variable VRV será un sistema multi-split inverter, en la cual varias evaporadoras o unidades interiores estarán conectadas frigoríficamente a una única unidad condensadora o unidad exterior.

6.2.1. Descripción de la instalación.

6.2.1.1. Unidades exteriores.

Para todo el edificio de proyecta un sistema de climatización VRV de 2 tubos. La instalación la componen 2 bombas de calor, de tres módulos cada una, de diferentes potencias, ya que una aportará la demanda de carga térmica a la 2ª y 1ª planta y la otra a la planta baja y sótano. Ambas unidades exteriores estarán ubicadas en la azotea del edificio y alimentaran mediante líneas frigoríficas a las unidades internas.

Ilustración 2: Esquema VRV a dos tubos



6.2.1.2. Unidades interiores tipo cassette.

La unidad interior tipo Cassette está diseñada especialmente para utilizarse en oficinas. Cada unidad interior es de potencia variable según la necesidad de la estancia en la que esté instalada. Están unidas, como se ha mencionado anteriormente, mediante 2 tubos de cobre que transportan el refrigerante. Las unidades son en todas las estancias equipos de techo, de potencia variable según la necesidad.

En este tipo de unidades, la caja de conexiones está situada en el exterior de la unidad, por lo que facilita el cableado eléctrico.

Disponen de un auto arranque, para un arranque automático del sistema de climatización después de un fallo eléctrico. Además tienen la posibilidad de introducir aire exterior como parte del retorno de la unidad. De esta manera se consigue una buena ventilación del edificio.

Otra ventaja es el filtro de larga duración, ya que tiene un mejor y más duradero mantenimiento del filtro gracias a un proceso especial que mejora el efecto del filtro.

Dispone de una función autodiagnóstico, para comprobar el estado de funcionamiento de la unidad.

Nos permite programar varias consignas de funcionamiento para distintas franjas horarias de cada día de la semana.

6.2.1.3. Red de tuberías.

La red de tuberías está formada por dos tuberías en total que irán conectadas desde la unidad exterior hasta las unidades interiores del edificio, a través de patinillos y falsos techos. Una tubería será de líquido y la otra de gas, ambas válidas para la impulsión y el retorno. Las tuberías están diseñadas con cobre y

aisladas con coquilla y revestidas con una lámina de aluminio para las partes de tubería ubicadas en el exterior.

6.2.1.4. Refrigerante.

La refrigeración se puede definir como el proceso desarrollado de forma controlada que tiende a disminuir la temperatura de un cuerpo o un espacio determinado, transfiriendo parte del calor hacia un espacio o cuerpo donde no origine efectos negativos. Son múltiples las aplicaciones de la refrigeración, pero las más importantes son el acondicionamiento del aire y la conservación de alimentos. Los sistemas de refrigeración y aire acondicionado funcionan en base a tres principios básicos que responden a las leyes de la física que gobiernan la relación entre líquidos y gases y que determinan lo que ocurre en los cambios de fase. La fase de líquido a gas se denomina evaporación y la fase de gas a líquido condensación.

Cuando un líquido se evapora absorbe el calor requerido para la evaporación, por lo que un objeto o espacio en contacto con el líquido en fase de evaporación cede calor y reduce su temperatura. El caso contrario ocurre al disminuir la temperatura de un gas, este se condensa y pasa al estado líquido.

Los sistemas de refrigeración se basan en estos principios. La evaporación de un fluido en el lugar donde se requiere enfriar y una vez evaporado el fluido es transportado a otro sitio para ser condensado, es decir, vuelto nuevamente al estado líquido liberando calor en un ciclo continuo.

El refrigerante utilizado en la instalación de climatización es refrigerante 410^a. Este refrigerante es una mezcla casi azeotrópica de HFC 32 diflorometano y HFC 125 pentafluoroetano (50%-50%) originalmente diseñada como reemplazo de HCFC22.

Las principales ventajas que presenta este refrigerante se mencionan a continuación.

- No tiene potencial de destrucción del ozono (OD9) ya que en su composición solo tiene HFC a diferencia del R22 que tiene HCFC (hidro cloro fluo carbonado). Es una mezcla casi azeotrópica. Una mezcla azeotrópica se describe como una mezcla con un punto de ebullición constante.
- Está calificado como A1 por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers), que quiere decir que no es tóxico ni inflamable. Es compatible con la mayoría de los materiales usados en los sistemas de HCFC22.
- La mayor capacidad del HGC410A comparada con la del HCFC22 permite el uso de componentes de menor tamaño más compactos. No obstante todos los componentes del sistema deben ser adecuados para la presión de descarga del HFC410A que es mayor que la del HCFC22.
- Los equipos con refrigerante 410A tienen mayor eficiencia energética

debido a la mejora en el diseño y desarrollo de nuevos equipos.

- Este refrigerante ha sido seleccionado como refrigerante alternativo por varios de los mayores fabricantes de aire acondicionado en diversos países y ha ganado popularidad en los últimos años. Además, ha sustituido al refrigerante 407C que había sido elegido como alternativo.

En definitiva, el refrigerante es utilizado para llevar el calor del interior del edificio mediante el evaporador hasta cederlo por el condensador a través de un sistema de tuberías. Cambia de estado de vapor de gas a líquido a medida que recoge el calor del edificio y lo cede al exterior. Este refrigerante se caracteriza por tener un punto de ebullición muy bajo, lo que quiere decir que cambia de líquido a vapor a bajas temperaturas.

6.3. Instalación de renovación de aire.

6.3.1. Objetivo de la instalación.

Los sistemas de ventilación reemplazan gradualmente el aire viciado o contaminado de una estancia por aire nuevo y limpio. La ventilación es necesaria para evitar que la humedad y las sustancias nocivas se acumulen en el interior de los edificios, con el objetivo de mantener los niveles de confort y salubridad adecuados.

La calidad de aire interior es importante en los edificios de oficinas y despachos, puesto que en muchos casos es el origen de problemas de salud y falta de bienestar para los ocupantes de los mismos.

Esto es debido a la existencia de posibles factores de riesgo como:

- Insecticidas
- Productos de limpieza
- Contaminantes procedentes del exterior
- Olores
- Presencia de contaminantes químicos
- Deficiente mantenimiento de las instalaciones y equipos
- Materiales de impresoras y fotocopiadoras
- Mala ventilación
- Presencia de microorganismos
- Malas condiciones de iluminación

6.3.2. Descripción de la instalación.

El sistema de ventilación empleado y la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, aseguran una efectiva renovación del aire del edificio.

Cada planta del edificio consta de una instalación de renovación de aire

independiente y un recuperador de calor.

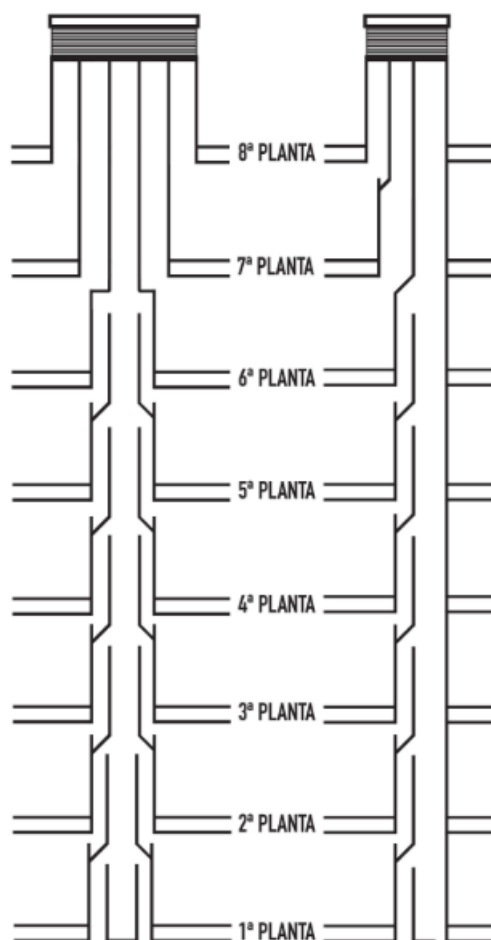
El recuperador de calor se instalará con el fin de recuperar parte de la energía del aire climatizado del interior mediante un intercambiador que pone en contacto el aire interior que se extrae con el del exterior que se introduce, sin que se mezcle el aire de los dos circuitos. Además realiza la circulación del aire hacia dentro y fuera del edificio.

La instalación de renovación independiente en cada planta de nuestro edificio, nos permitirá realizar un diseño más preciso de los caudales y de los equipos. La instalación se compone de conductos de entrada y salida de aire y de una unidad de recuperación de calor.

La ventilación de la zona de aseos no se ha llevado a cabo en este proyecto. Su ejecución ha sido responsabilidad del proyecto arquitectónico, y se ha llevado a cabo mediante shunt de ventilación.

Es uno de los tipos de conductos para la evacuación de aire o productos de combustión que se diseñó en su concepción inicial para ser utilizado en bloques de viviendas. Un shunt está formado por un conducto colectivo al que desemboca cada conducto individual, siempre a la altura del piso superior para evitar revoques.

Ilustración 3: Shunt para la ventilación de aseos



6.3.3. Parámetros de la instalación.

El parámetro más importante a tener en cuenta en el cálculo de la instalación de ventilación es el caudal mínimo de aire exterior de ventilación. El calor de caudal viene definido en IT.1.1.4.2.3 del RITE. El Reglamento de instalaciones térmicas en la edificación, expone cinco métodos para el cálculo del caudal.

- Método indirecto de caudal de aire exterior por persona
- Método directo por calidad del aire percibido
- Método directo por concentración de CO₂
- Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie
- Método de dilución

En este proyecto se ha elegido el método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Consiste en realizar una renovación del edificio de un caudal de aire acorde a la categoría de la calidad del aire interior que se quiera alcanzar. Los caudales de ventilación en (dm³/s por persona) vienen agrupados en categorías en función de la calidad del aire interior que se desea conseguir.

Tabla 6: Categorías de los edificios en función de la calidad del aire

CATEGORÍA	TIPO DE EDIFICIO
IDA 1: Aire de óptima calidad	Hospitales Clínicas Laboratorios Guarderías
IDA 2: Aire de buena calidad	Oficinas Residencias de ancianos Residencias de estudiantes Locales comunes de hoteles y similares Salas de lectura Museos Salas de tribunales Aulas de enseñanza y asimilables Piscinas
IDA 3: Aire de calidad media	Edificios comerciales Cines y teatros Salones de actos Habitaciones de hoteles y similares Restaurantes, cafeterías y bares Salas de fiestas Gimnasios Locales para deporte (salvo piscinas) Sala de ordenadores
IDA 4: Aire e calidad baja	No citados anteriormente

El edificio objeto de este proyecto pertenece a la categoría IDA 2, ya que se trata de un edificio de oficinas.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las soluciones adoptadas para las instalaciones del edificio objeto del presente Proyecto se justifican con el cumplimiento de la Reglamentación que le afecta.

Los aspectos más relevantes que se han tenido en cuenta para el diseño y dimensionamiento de la instalación son:

- **IT 1.1.4.1.2 RITE – Temperatura operativa y humedad relativa**
Las temperaturas y humedades relativas de cálculo están de acuerdo

con lo expuesto en esta normativa. Se ha establecido unas condiciones en verano de 25°C con una humedad relativa del 60% y en invierno 21°C y una humedad relativa del 50%.

- **IT 1.1.4.2 RITE – Exigencia de calidad del aire interior**
El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior, que evite la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. La categoría de calidad de aire de interior para un edificio de oficinas es IDA 2 (aire de buena calidad).
- **IT 1.1.4.2.3 RITE – Caudal mínimo del aire exterior de ventilación**
El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para la categoría IDA 2, según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona es de 12,5 dm³/s por persona.
- **IT 1.1.4.2.4 RITE – Filtración del aire exterior mínimo de ventilación**
El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración se emplearán en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior (IDA).
Nivel de calidad del aire exterior: ODA 2 (aire con altas concentraciones de partículas).
Los equipos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de clase F8.
- **IT 1.1.4.3 RITE – Exigencia de higiene**
Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.
Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y poseerán una apertura de acceso desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
- **IT 1.2.4.2 RITE – Redes de tuberías y conductos**
 - **IT 1.2.4.2.1 RITE – Aislamiento térmico de redes de tuberías**
Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas disponen de un aislamiento térmico.
- **IT 1.2.4.3 RITE – Control**
 - **IT 1.2.4.3.1 RITE – Control de las instalaciones de climatización**
Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño.
 - **IT 1.2.4.3.3 RITE – Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización**
Los sistemas de ventilación y climatización, se han diseñado para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.
- **IT 1.2.4.4 RITE – Contabilización de consumos**
La instalación de climatización dispondrá de un sistema que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

- **IT 1.2.4.5 RITE – Recuperación de calor del aire de extracción**
Se dispondrá de equipos de recuperación de calor para recuperar la energía del aire expulsado.

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP 1.0	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	670.423,92	100,00
-SUBCAP 1.1	-VRV.....	602.824,18	
-SUBCAP 1.2	-EQUIPOS DE VENTILACIÓN.....	35.686,56	
-SUBCAP 1.3	-DISTRIBUCIÓN.....	26.541,41	
-SUBCAP 1.4	-DIFUSIÓN.....	5.371,77	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	670.423,92	
	13,00% Gastos generales.....	87.155,11	
	6,00% Beneficio industrial.....	40.225,44	
	SUMA DE G.G. y B.I.	127.380,55	
	21,00% I.V.A.....	167.538,94	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	965.343,41	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	965.343,41	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

, a 7 de mayo de 2018.

El promotor

La dirección facultativa

ANEXO CÁLCULOS

1. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

1.1. DATOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO.

Los parámetros que influyen en el cálculo de las pérdidas o ganancias de calor en un edificio son:

- o Zona climática donde está situado el edificio (latitud, altura, etc)
- o Temperatura exterior e interior.
- o Orientación geográfica del edificio.
- o La colindancia de las paredes de la habitación. Esta puede ser de tres tipos:
 - Pared colindante a un espacio interior climatizado.
 - Pared colindante a un espacio interior no climatizado.
 - Pared colindante al exterior.
- o Transmitancia de los cerramientos.
- o La existencia de huecos en las paredes, más la insolación a través de estos.
- o El flujo de aire de renovación que se extrae e infiltra en el local.
- o La densidad de ocupación de cada habitación y su actividad.
- o La existencia de aparatos que desprendan calor, como pueden ser ordenadores, motores o luminaria.

1.1.1. Localización geográfica.

Las distintas partes de España se engloban en zonas climáticas según características climatológicas similares. A cada zona climática le corresponde una serie de datos diferentes a la hora de realizar los cálculos. La zona climática para una localidad en concreto de España se obtiene a partir de la diferencia de cota existente entre la capital de provincia y la localidad en cuestión.

El CTE califica a la ciudad de Jaén capital como localización de tipo C4. Este dato condicionará a todos los posteriores a la hora de realizar los cálculos.

Tabla 7: Asignación zona climática de cada localidad.

Localidad	Capital	Altura	Desnivel entre la localidad y la capital de provincia (m)				
			200/400	400/600	600/800	800/1.000	>1.000
A Coruña	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1
Álava	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Asturias	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Ávila	E1	1.054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Baleares	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	D1
Cantabria	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Castellón	B3	18	C2	C1	D1	D1	F1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Ciudad Real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1
Girona	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Guipúzcoa	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1
La Rioja	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Las Palmas	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
León	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Navarra	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Sta Cruz Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Segovia	D2	1.013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vizcaya	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

1.1.2. Condiciones climatológicas exteriores.

Los datos de condiciones climatológicas exteriores para los cálculos han sido tomados de acuerdo a la norma UNE 100014 y de la guía técnica “Condiciones Climatológicas Exteriores de Proyecto” editada por el Ministerio de Industria,

Turismo y Comercio. Para la ciudad de Jaén los datos son los siguientes:

Tabla 8: Temperaturas exteriores.

	VERANO	INVIERNO
JAÉN	35,0 ... 36,0	0,8 ... 2,6

Para este proyecto hemos seleccionado las siguientes temperaturas para verano e invierno:

Tabla 9: Temperaturas exteriores operativas.

	VERANO	INVIERNO
JAÉN	35,0	2,6

1.1.3. Condiciones del interior de los locales.

Tanto la temperatura como la humedad relativa que proporcionan condiciones de confort vienen definidas según la I.T.1.1.4.1.2 del RITE. Los valores tomados para los cálculos en el proyecto son:

Tabla 10: Temperaturas y humedades relativas interiores.

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA, °C	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 11: Condiciones interiores del edificio.

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA, °C	HUMEDAD RELATIVA %
Verano	25	60
Invierno	21	50

1.1.4. Datos de transmitancia de los cerramientos (U).

La transmitancia térmica, es una unidad física que sirve para medir la capacidad de aislamiento térmico de los cerramientos o elementos de la envolvente térmica de un edificio.

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacio no habitables en contacto con el ambiente exterior. Asimismo, se define como un cerramiento aquel elemento constructivo del

edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno y otros edificios.
Comprende las cubiertas, suelos, huecos, muro y medianeras.

El valor de la transmitancia depende por tanto de los materiales con los que esté construido el cerramiento, grosor, geometría, nivel de aislamiento, cámara de aire, existencia de huecos, etc.

El cálculo de la transmitancia de los cerramientos se desarrolla en el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico HE sobre Ahorro de Energía. Para la realización de este proyecto se ha utilizado un coeficiente global de transferencia de calor igual al máximo que recoge el CTE, debido al desconocimiento del proceso de construcción del edificio. En el apéndice B del documento de ahorro de energía del CTE aparecen los límites del valor que ha de tener el coeficiente de transmisión para cada zona climática de cada uno de los posibles cerramientos de los que puede disponer un edificio.

Tabla 12: Valores de transmitancia U (W / m²K)

Paramento	Zona climática				
	A3 / A4	B3 / B4	C1 / C2 / C3 / C4	D1/ D2 / D3	E1
Muro fachada	0,94	0,82	0,73	0,66	0,57
Contacto terreno	0,94	0,82	0,73	0,66	0,57
Suelos	0,53	0,52	0,5	0,49	0,48
Cubiertas	0,5	0,45	0,41	0,38	0,35

La transmitancia de los huecos viene representada a continuación en función de la zona climática, el porcentaje de huecos y la orientación del cerramiento. Para el caso de la zona climática C4.

Tabla 13: Valores de transmitancia de huecos U (W / m²K)

ZONA	% HUECOS	ORIENTACIÓN			
		N	E/O	S	SE/SO
C1/C2/C3/C4	DE 0 A 10	4,4	4,4	4,4	4,4
	DE 11 A 20	3,4	3,9	4,4	4,4
	DE 21 A 30	2,9	3,3	4,3	4,3
	DE 31 A 40	2,6	3	3,9	3,9
	DE 41 A 50	2,4	2,8	3,6	3,5
	DE 51 A 60	2,2	2,7	3,5	3,5

1.1.5. Datos de aportaciones solares.

Se debe tener en cuenta el flujo de calor debido a la radiación solar que penetra en el ambiente interior del edificio. Se han considerado ventanas de vidrio sencillo, con superficie de marco del 15%, atmósfera limpia y altitud 0 metros. Los valores han sido extraídos del Manual CARRIER de Aire Acondicionado.

Tabla 14: Aportaciones solares (W / m²)

ORIENTACIÓN	LATITUD		
	30°	40°	50°
N	103	101	91
NE	392	419	396
E	520	516	516
SE	514	514	514
S	514	523	525
SO	514	514	514
O	520	516	516
NO	438	419	396
Horizontal	788	746	693

1.1.6. Datos de calor debido a la ocupación de personas.

Las cargas internas producidas por cada ocupante del edificio, son función de su actividad metabólica. Los datos de aportación de calor han sido obtenidos a partir del Manual CARRIER de Aire Acondicionado. Se ha considerado una ganancia de calor de 131 Wattios por persona para todas las estancias del edificio correspondiente a una actividad para empleado de oficina.

Tabla 15: Aportación de calor por ocupante

GANANCIAS DE CALOR DEBIDAS A LOS OCUPANTES, EN W		
ACTIVIDAD	APLICACIÓN	TOTAL
Sentado, en reposo	Teatro, escuela primaria	103
Sentado, trabajo muy ligero	Escuela secundaria	116
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento, escuela superior	131
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	131
Sentado, de pie	Farmacia	146
De pie, marcha lenta	Banco	146
Sentado	Restaurante	162
Trabajo ligero en banco de taller	Fábrica, trabajo ligero	220
Baile o danza	Sala de baile	249

Marcha, 5 km/h	Fábrica, trabajo bastante penoso	293
Trabajo penoso	Pista deportiva, fábrica	425

1.1.7. Datos de calor por ventilación.

Para obtener el valor de calor aportado por la ventilación de aire, es imprescindible conocer el caudal de aire de renovación. Para ello hay que tener en cuenta la clasificación de los edificios según su calidad de aire interior y el caudal mínimo de aire exterior de ventilación. El aire de renovación es necesario en las instalaciones de aire acondicionado para asegurar la calidad del aire en el interior del edificio. Esta carga térmica debida a la renovación de aire viene explicada en su correspondiente anexo "Anexo: Cálculo Instalación Renovación de Aire".

1.1.8. Datos de calor debidas a iluminación.

Para el cálculo de las ganancias de calor debidas a iluminación del edificio es necesario conocer el número de luminarias existentes y sus características. Para ello se ha tenido en cuenta las características de la luminaria Led, cuya instalación está redactada en el apartado 9.4. de la memoria de este proyecto.

1.1.9. Datos de calor aportado por equipos y aparatos.

Los equipos eléctricos generan una potencia sensible que condicionará el cálculo de la potencia total en el edificio ya que transforman una parte de la energía absorbida en calor, en función del rendimiento que desarrolle el equipo. Para este proyecto se han tenido en cuenta equipos informáticos utilizados en oficina. En la Tabla 35, la cual ha sido compuesta tras la consulta realizada a diferentes fabricantes, se recoge la potencia nominal de estos equipos.

Tabla 16: Potencia Nominal de los equipos informáticos, en Watios

TIPO DE APARATO	Equipo en funcionamiento	Equipo en reposo
CPU	50/150	2/8
Impresora	13	1/8
Monitor pantalla tubo rayos catódicos	250/450	0,5/3
Monitor pantalla plana	30/50	...

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARGAS TÉRMICAS.

El estudio de las cargas térmicas de cada habitáculo supone el cálculo de la potencia térmica necesaria para cubrir esa demanda necesitada por el edificio.

Las cargas que en este proyecto consideramos son:

- Cargas en verano:
 - o Cargas térmicas por transmisión.
 - o Cargas térmicas por insolación.
 - o Cargas térmicas por renovación.
 - o Cargas térmicas por ocupación.
 - o Cargas térmicas por alumbrado.
 - o Cargas térmicas por otros usos.
- Cargas en invierno:
 - o Cargas térmicas por transmisión.
 - o Cargas térmicas por renovación.

En las cargas de invierno solo son consideradas las de transmisión y renovación, ya que las otras son consideradas ganancias térmicas, debido a que disminuyen la carga de calefacción demandada. Es un efecto beneficioso desde el punto de vista energético.

1.2.1. Carga por transmisión:

Se definen aquí las ganancias o pérdidas de calor que se producen a consecuencia de existir diferencia de temperatura entre los ambientes exterior e interior.

$$Q_t = U * S * \Delta T * c_t$$

Q_t es el calor ganado o perdido por transmisión, en W.

U es la transmitancia del cerramiento

S es la superficie de separación de espacios a diferentes temperaturas.

ΔT es la diferencia de temperatura:

Temperatura exterior:

Temperatura interior:

c_t el coeficiente de mayoración:

Para verano: Norte: 1,00; Sur: 1,20; Este: 1,00; Oeste: 1,20

Para invierno: Norte: 1,55; Sur: 1,20; Este: 1,55; Oeste: 1,40

Para el coeficiente global de transmisión de calor (U):

Jaén está ubicada en la zona climática C4. Esta asignación de la zona

climática se hace a partir de la diferencia de cota existente entre la capital de provincia y la localidad en cuestión.

Tabla 17: Zona climática de Jaén

Localidad	Capital
Jaén	C4

Los valores máximos de transmitancia de cerramientos en esta zona son:

Tabla 18: Valores máximos de transmitancia de cerramientos W/ m². K

Paramento	Zona climática				
	A3 / A4	B3 / B4	C1 / C2 / C3 / C4	D1/ D2 / D3	E1
Muro fachada	0,94	0,82	0,73	0,66	0,57
Contacto terreno	0,94	0,82	0,73	0,66	0,57
Suelos	0,53	0,52	0,5	0,49	0,48
Cubiertas	0,5	0,45	0,41	0,38	0,35

Para los tabiques que separan las distintas dependencias de nuestro edificio, el coeficiente global de transmisión es de $1,5 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$, ya que son muros de peor calidad.

Para seleccionar el valor del coeficiente global de transmisión para las ventanas y puertas, lo hacemos con el porcentaje de huecos.

Procedimiento: si la superficie del muro es el 100%, la superficie ocupada por las ventanas es tanto (hacemos uso de una regla de 3) y con ese porcentaje sacamos su U en función de la orientación que tengan las ventanas.

Tabla 19: Valores máximos de transmitancia de huecos

VALORES MÁXIMOS DE TRANSMITANCIA DE HUECOS (*) W/m2.K

ZONA	% HUECOS	ORIENTACIÓN			
		N	E/O	S	SE/SO
A3/A4	De 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7
	De 11 a 20	4,7	5,7	5,7	5,7
	De 21 a 30	4,1	5,5	5,7	5,7
	De 31 a 40	3,8	5,2	5,7	5,7
	De 41 a 50	3,5	5,0	5,7	5,7
	De 51 a 60	3,4	4,8	5,7	5,7
B3/B4	De 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7
	De 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7
	De 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7
	De 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6
	De 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4
	De 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2
C1/C2/C3/C4	De 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4
	De 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4
	De 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3
	De 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9
	De 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6
	De 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5
D1/D2/D3	De 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5
	De 11 a 20	3,0	3,5	3,5	3,5
	De 21 a 30	2,5	2,9	3,5	3,5
	De 31 a 40	2,2	2,6	3,4	3,4
	De 41 a 50	2,1	2,5	3,2	3,2
	De 51 a 60	1,9	2,3	3,0	3,0
E1	De 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1
	De 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1
	De 21 a 30	2,6	3,0	3,1	3,1
	De 31 a 40	2,2	2,7	3,1	3,1
	De 41 a 50	2,0	2,4	3,1	3,1
	De 51 a 60	1,9	2,3	3,1	3,1

1.2.1.1. Hoja Excel.

Las cargas de transmisión se han calculado para dos estaciones del año: verano e invierno. Y a su vez hemos calculado estas cargas para las distintas habitaciones del edificio.

A continuación mostraremos un ejemplo de este cálculo para la sala de exposiciones de la 2ª planta del edificio.

Tabla 20: Cargas por transmisión en muros, en VERANO, sala de exposiciones.

MUROS	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
Muro Norte (al exterior)	0,73	45,15	10	1	329,58

<i>Muro Sur (al exterior)</i>	0,73	39,51	10	1,2	346,12
<i>Muro Este (colindante con otro edificio)</i>	0,73	52,38	5	1	191,17
<i>Muro Oeste (colindante con otro edificio)</i>	0,73	55,95	5	1,2	245,06
<i>Muro Norte interior</i>	1,5	11,53	5	1	86,44
<i>Muro Este interior</i>	1,5	41	5	1	307,5

Tabla 21: Cargas por transmisión en suelos y techos, sala de exposiciones.

	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
<i>Suelo</i>	0,5	199,86	5	1,2	599,58
<i>Cubierta</i>	0,41	199,86	10	1	819,43

Ahora calculamos el calor transmitido a través de las ventanas y puertas:

Tabla 22: Cargas por transmisión a través de ventanas y puertas, sala de exposiciones.

	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
<i>Ventanas Norte</i>	3,4	7,48	10	1	254,23
<i>Ventanas Sur</i>	4,4	3,74	10	1,2	197,4
<i>Lucernario</i>	3,4	29,9	10	1	1016,6

Ahora el cálculo de esas cargas pero en la estación de invierno. En este caso nos varía la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior, y el coeficiente de mayoración.

Tabla 23: Cargas por transmisión en muros, en INVIERNO, sala de exposiciones.

MUROS	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
<i>Muro Norte (al exterior)</i>	0,73	45,15	18,4	1	606,42

<i>Muro Sur (al exterior)</i>	0,73	39,51	18,4	1,2	636,86
<i>Muro Este (colindante con otro edificio)</i>	0,73	52,38	14	1	116,25
<i>Muro Oeste (colindante con otro edificio)</i>	0,73	55,95	14	1,2	686,17
<i>Muro Norte interior</i>	1,5	11,53	14	1	242,03
<i>Muro Este interior</i>	1,5	41	14	1	861

Tabla 24: Cargas por transmisión en suelos y techos, sala de exposiciones.

	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
<i>Suelo</i>	0,5	199,86	14	1,2	1678,82
<i>Cubierta</i>	0,41	199,86	18,4	1,55	1507,74

Ahora calculamos el calor transmitido a través de las ventanas y puertas:

Tabla 25: Cargas por transmisión a través de ventanas y puertas, sala de exposiciones.

	$U \left(\frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$	$S (m^2)$	$\Delta T (^\circ C)$	ct	Qt (W)
<i>Ventanas Norte</i>	3,4	7,48	18,4	1,55	725,06
<i>Ventanas Sur</i>	4,4	3,74	18,4	1,2	363,22
<i>Lucernario</i>	3,4	29,9	18,4	1,55	2899,34

Ventanas Norte	
Número de ventanas	6
Superficie (una ventana)	1,25 m ²
Tipo de ventana	Vidrio doble con lamas interiores
% HUECOS	14,21%
Ventanas Sur	
Número de ventanas	3
Superficie	3,74 m ²
Tipo de ventana	Vidrio doble con lamas interiores
% HUECOS	8,64%

Puerta Principal	
Número de puertas	1
Superficie	4,3 m ²
Tipo de cristal	Vidrio doble sin persiana
% HUECOS	22,33%
Lucernario	
Número de ventanas	1
Superficie	29,9 m ²
Tipo de ventana	Vidrio doble sin persiana
% HUECOS	14,96%

*La puerta principal está referida a la planta baja. Situada en la zona norte, para el acceso.

1.2.2. Carga por insolación

Se refieren a las aportaciones solares que se producen a través de los cerramientos acristalados.

$$Q_i = q_i * S * c_c * c_m * c_i$$

Q_i es el calor ganado por insolación, en W

q_i es la aportación calorífica por unidad de superficie, Tabla 14.

S es la superficie acristalada

c_c es el coeficiente de color, desde 1 (sin color) hasta 0,5 (más oscuro)

c_m es el coeficiente de marco (1,17 para metálico o sin marco)

c_i es un coeficiente de protección solar, según tabla siguiente:

Tabla 26: Coeficiente de protección solar

c_i: coeficiente de protección solar			
	Sin persiana	Lamas exteriores	Lamas interiores
Vidrio sencillo	1,00	0,14	0,65
Vidrio doble	0,90	0,13	0,61
Vidrio triple	0,83	0,12	0,56

(Aquí seleccionamos un vidrio doble con lamas interiores para las ventanas, y un vidrio doble sin persianas para la puerta a la terraza y el lucernario)

Para la aportación calorífica por unidad de superficie (q_i):

Nosotros seleccionaremos el valor con una latitud de 40°.

Tabla 27: Aportación calorífica por unidad de superficie.

**APORTACIONES SOLARES EN W/m²
A TRAVÉS DE VIDRIO SIMPLE**

ORIENTACIÓN	LATITUD		
	30°	40°	50°
N	103	101	91
NE	392	419	396
E	520	516	516
SE	514	514	514
S	514	523	525
SO	514	514	514
O	520	516	516
NO	438	419	396
Horizontal	788	746	693

1.2.2.1. Hoja Excel

A continuación se representa el cálculo de esta carga para la sala de exposiciones.

Tabla 28: Cargas por insolación, sala de exposiciones.

	$q_i \left(\frac{W}{m^2}\right)$	S (m ²)	cc	cm	ci	Qi (W)
Ventanas Norte	101	7,48	1	1	0,61	460,64
Ventanas Sur	523	3,74	1	1	0,61	1192,74
Lucernario	746	29,9	1	1	0,9	20074,86

Esta carga solo es desfavorable para la potencia de refrigeración. En invierno, para la potencia de calefacción, se considera una ganancia calorífica.

1.2.3. Carga por renovación:

Son debidas al caudal de ventilación realizado para la renovación del aire del local.

En las instalaciones de aire acondicionado es necesario prever una cierta renovación del aire para mantener las condiciones de confort. El aire exterior introducido será compensando con el mismo caudal de aire extraído, con el fin de mantener la misma cantidad de aire en el interior del edificio. Para acercar el aire exterior a las condiciones del interior se dispone en cada planta de un recuperador de calor del aire de extracción. La carga por renovación

condicionada a las cargas térmicas en verano e invierno.

Estas pérdidas tienen dos componentes:

Calor sensible, debido a la diferencia de temperatura entre las condiciones interiores y exteriores del aire.

Calor latente, debido a la diferencia de humedad entre las condiciones interiores y exteriores del aire, despreciable frente al anterior.

$$Q_r = q_r * c_a * \Delta T$$

Q_r calor por renovación, en W

q_r caudal de renovación

c_a calor específico del aire; se puede tomar $3,37 * 10^{-4} \frac{kW h}{m^3 ^\circ C} = 0,337 \frac{W h}{m^3 ^\circ C}$

ΔT diferencia de temperaturas:

Temperatura exterior

Temperatura interior

Esta carga es calculada para las dos estaciones, ya que para ambos es desfavorable.

Para saber el caudal de renovación, lo vamos a calcular por el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie. Ya que no sabemos predecir el número aproximado de personas que pueden ocupar nuestro edificio.

Según la categoría del aire de nuestro edificio (Oficinas), podremos seleccionar el caudal de aire a renovar:

Tabla 29: Categorías de los edificios en función de la calidad de aire interior

CATEGORÍAS DE LOS EDIFICIOS EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR	
CATEGORÍA	TIPO DE EDIFICIO
IDA 1: Aire de óptima calidad	Hospitales Clínicas Laboratorios Guarderías
IDA 2: Aire de buena calidad	Oficinas Residencias de ancianos Residencias de estudiantes Locales comunes de hoteles y similares Salas de lectura Museos Salas de tribunales Aulas de enseñanza y asimilables Piscinas
IDA 3: Aire de calidad media	Edificios comerciales Cines y teatros Salones de actos Habitaciones de hoteles y similares Restaurantes, cafeterías y bares Salas de fiestas Gimnasios Locales para deporte (salvo piscinas) Salas de ordenadores
IDA 4: Aire de calidad baja	No citados anteriormente

Tabla 30: Caudales de ventilación por unidad de superficie

CAUDALES DE VENTILACIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE	
CATEGORÍA	dm ³ /s por m ²
IDA 1	No aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Por tanto, el caudal que debemos renovar es de $2,988 \frac{m^3}{h m^2}$.

1.2.4. Carga por ocupación:

Se refieren a la aportación de calor que realizan los ocupantes del local estudiado.

$$Q_o = N * q_o$$

Q_o es el valor de las ganancias por la ocupación de las personas, W.

N es el número de ocupantes del local obtenido del CTE.

q_o es el calor aportado por cada ocupante.

El número de ocupantes de nuestro edificio va a variar según la sala en la que nos encontremos. Como estamos calculando las cargas térmicas en cada sala, cada una tendrá un número diferente de ocupantes y por tanto, un valor diferente del calor aportado por estos.

Tabla 31: Densidad de ocupación.

USO PREVISTO	ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m ² /persona)
Cualquiera.	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Aseos de planta.	Nula 3
Residencial / Vivienda.	Plantas de vivienda.	20
Residencial Público.	Zonas de alojamiento Salones de usos múltiples. Vestíbulos y zonas generales de uso público en sótano, baja y entreplanta.	20 1 2
Aparcamiento.	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. En otros casos. Robotizados.	15 40 --
Administrativo.	Plantas o zonas de oficinas. Vestíbulos y zonas generales de uso público.	10 2

Tabla 32: Ganancia de calor debida a los ocupantes.

GANANCIAS DE CALOR DEBIDAS A LOS OCUPANTES, en W				
ACTIVIDAD	APLICACIÓN	SENSIBLE	LATENTE	TOTAL
Sentado, en reposo	Teatro, escuela primaria	65	38	103
Sentado, trabajo muy ligero	Escuela secundaria	66	50	116
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento, escuela superior	67	65	131
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	67	65	131
Sentado, de pie	Farmacia	69	77	146
De pie, marcha lenta	Banco	69	77	146
Sentado	Restaurante	77	85	162
Trabajo ligero en banco de taller	Fábrica, trabajo ligero	79	141	220
Baile o danza	Sala de baile	88	161	249
Marcha, 5 km/h	Fábrica, trabajo bastante penoso	104	189	293
Trabajo penoso	Pista deportiva, fábrica	148	277	425

Por ejemplo: para la sala de exposiciones de la 2ª planta se estima una ocupación de 100 personas ($\frac{2 \text{ m}^2/\text{persona}}{199,86 \text{ m}^2} = 0,01 \frac{1}{\text{personas}} \rightarrow 99,93 \text{ personas} \cong 100 \text{ personas}$)

Y el calor aportado por cada ocupante, sabiendo que en una sala de exposiciones los ocupantes están de pie, en marcha lenta, es de 146 W.

1.2.4.1. Hoja Excel.**Tabla 33: Ocupación de la Segunda Planta, VERANO.**

	Superficie (m²)	Ocupación ($\frac{m^2}{persona}$)	Número de personas	qo (W)	Qo (W)
<i>Sala de exposiciones</i>	169,96	2	84	146	12264
<i>Estudio</i>	23,86	10	2	116	232

El número total de personas, aproximadas, que ocuparán la segunda planta es de 86 personas. Esta carga para INVIERNO se considera una ganancia calorífica.

1.2.5. Carga por alumbrado:

$$Qa = S * Pa$$

S es la superficie de la habitación en m².

Pa es la potencia del alumbrado en $\frac{W}{m^2}$

Si se conoce el número y tipo de las luminarias instaladas, las ganancias se obtienen afectando la potencia total instalada por un coeficiente:

Tabla 34: Coeficiente según la luminaria

Tipo de luminaria	Coeficiente
Incandescente	1,00
Fluorescente	1,25
LED	0,12/0,20

Si no se conoce este dato se puede hacer una previsión en función del tipo de local de que se trate:

Tabla 35: Revisión de potencia para el alumbrado

PREVISIÓN DE POTENCIA PARA ALUMBRADO

TIPO DE LOCAL	W / m ²
Iglesia	5
Teatro	10
Vivienda	20
Hotel	20
Banco	20
Hospital	20
Oficina	30
Escuela	30
Sala de belleza	30
Comercio	40

Al tratarse de un edificio de oficinas, tendremos una potencia del alumbrado de $30 \frac{W}{m^2}$.

1.2.5.1. Hoja Excel.

En este caso como no conocemos el número y tipo de iluminación, obtendremos la potencia del alumbrado en función del tipo de local.

Tabla 36: Cargas por alumbrado, sala de exposiciones.

	Superficie (m ²)	Potencia de alumbrado ($\frac{W}{m^2}$)	Qa (W)
<i>Sala de exposiciones</i>	169,96	30	5098,8
<i>Estudio</i>	23,86	30	715,8

Esta carga térmica, en INVIERNO es considerada como una ganancia calorífica. Por eso no es considerada en los cálculos a la hora de obtener la carga de calefacción.

1.2.6. Carga por otros usos:

$$Qu = N * qu$$

Donde N es el número de equipos.

En este apartado nos referimos a los equipos informáticos, ya que se trata de un edificio de oficinas. Mostramos la potencia de estos equipos en estado

activo y estado de reposo:

Tabla 37: Potencia nominal de equipos informáticos, en Watios

POTENCIA NOMINAL DE EQUIPOS INFORMÁTICOS, en Watios

TIPO DE APARATO	Equipo en funcionamiento	Equipo en reposo
CPU	50/150	2/8
Impresora	13	1/8
Monitor pantalla tubo rayos catódicos	250/450	0,5/3
Monitor pantalla plana	30/50	---

Consideraremos en cada habitación una aproximación de los equipos y cogeremos su potencia cuando estos estén funcionando, ya que será el caso más desfavorable.

A parte del calor desprendido por su potencia nominal, los equipos informáticos sufren otro calentamiento en el procesador que es eliminado por el ventilador o por el disipador del equipo, calor que también es necesario tenerlo en cuenta a la hora de evaluar las necesidades térmicas del local. Este calor depende del equipo informático de que se trate, variando entre 20 y 120 kW.

()Todas las cargas calculadas en el Excel se refieren a las cargas de VERANO de la 2ª planta del edificio.*

1.3. CÁLCULO DE CARGAS TERMICAS

1.3.1. Resumen cargas térmicas, edificio administrativo.

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos para el cálculo de las solicitudes térmicas, realizados en hojas de cálculo.

VERANO	
Pérdidas o ganancias por transmisión	
Pérdidas o ganancias por renovación	
Pérdidas o ganancias por insolación	
Pérdidas o ganancias por ocupación	
Pérdidas o ganancias por alumbrado	
Pérdidas o ganancias por otros usos	

Temperatura exterior	35°C
Temperatura interior	25°C

SEGUNDA PLANTA					
CARGA TRANSMISIÓN			CARGA INSOLACIÓN		
ESTANCIA		kW	ESTANCIA		kW
1	Sala de exposiciones	3,872	1	Sala de exposiciones	22,49
2	Estudio	0,332	2	Estudio	0
		TOTAL			TOTAL
		4,204			22,49
CARGA RENOVACIÓN			CARGA OCUPACIÓN		
ESTANCIA		kW	ESTANCIA		kW
1	Sala de exposiciones	2,013	1	Sala de exposiciones	12,264
2	Estudio	0,24	2	Estudio	0,232
		TOTAL			TOTAL
		2,253			12,496
CARGA ALUMBRADO			CARGA OTROS USOS		
ESTANCIA		kW	ESTANCIA		kW
1	Sala de exposiciones	5,0988	1	Sala de exposiciones	0,08
2	Estudio	0,7158	2	Estudio	0,1
		TOTAL			TOTAL
		5,8146			0,18
TOTAL			47,4376 kW		

INVIERNO
Pérdidas o ganancias por transmisión
Pérdidas o ganancias por renovación
Pérdidas o ganancias por insolación
Pérdidas o ganancias por ocupación
Pérdidas o ganancias por alumbrado
Pérdidas o ganancias por otros usos

Temperatura exterior	2,6°C
Temperatura interior	21°C

SEGUNDA PLANTA					
CARGA TRANSMISIÓN			CARGA RENOVACIÓN		
ESTANCIA		kW	ESTANCIA		kW
1	Sala de exposiciones	10,767	1	Sala de exposiciones	3,703
2	Estudio	0,995	2	Estudio	0,442
		TOTAL			TOTAL
		11,762			4,145
TOTAL			15,907 kW		

Tabla 38: Resumen de cargas 2ª planta, VERANO

2ª PLANTA	Qt	Qi	Qr	Qo	Qa	Qu	TOTAL	kW
Sala de exposiciones	4647,64	21728,27	2012,50	14454,00	5995,80	100,00	48938,22	48,94
Estudio	541,21	0,00	240,26	232,00	715,80	120,00	1849,27	1,85

Tabla 39: Resumen de cargas 2ª planta, INVIERNO

2ª PLANTA	Qt	Qr	TOTAL	kW
Sala de exposiciones	13525,95875	3703,004161	17228,96291	17,23
Estudio	1646,604962	442,0778509	2088,682813	2,09

Tabla 40: Resumen de cargas 1ª planta, VERANO

1ª PLANTA	Qt	Qi	Qr	Qo	Qa	Qu	TOTAL	kW
Despacho de presidencia	787,15	153,56	328,77	393	979,5	200	2841,98	2,84
Sala de juntas	858,45	153,56	354,05	524	1054,8	50	2994,85	2,99
Despacho de gerencia	762,08	153,56	291,51	393	868,5	200	2668,65	2,67
Administración	610,49	0,00	265,84	393	792	450	2511,33	2,51
Aula 2	1180,88	397,58	647,98	2436	1930,5	180	6772,93	6,77
Aula 1	1209,76	795,16	617,77	2436	1840,5	180	7079,18	7,08
Distribuidor	2651,66	20074,86	806,37	8800	2402,4	100	34835,29	34,84

Tabla 41: Resumen de cargas 1ª planta, INVIERNO

2ª PLANTA	Qt	Qr	TOTAL	kW
Despacho de presidencia	2482,96	604,94	3087,90	3,09
Sala de juntas	2776,64	651,44	3428,08	3,43
Despacho de gerencia	2336,76	536,39	2873,14	2,87
Administración	2249,39	489,14	2738,52	2,74
Aula 2	3877,70	1192,28	5069,98	5,07
Aula 1	3813,69	1136,69	4950,38	4,95
Distribuidor	8772,86	1483,72	10256,59	10,26

Tabla 42: Resumen de cargas planta baja, VERANO

PLANTA BAJA	Qt	Qi	Qr	Qo	Qa	Qu	TOTAL	kW
Sala de exposiciones temporales	1156,17	230,34	530,16	1310	1579,5	50	4856,17	4,86
Vestíbulo de acceso y control	918,99	544,43	239,15	1572	712,5	180	4167,07	4,17
Sala de prensa	629,74	0,00	301,08	1276	897	200	3303,82	3,30
Salón de actos	1877,23	0,00	1710,42	24624	5095,8	450	33757,45	33,76
Patio distribuidor	2851,82	20074,86	1267,56	9198	3776,4	100	37268,64	37,27

Tabla 43: Resumen de cargas planta baja, INVIERNO

2ª PLANTA	Qt	Qr	TOTAL	kW
Sala de exposiciones temporales	3599,87	975,50	4575,37	4,58
Vestíbulo de acceso y control	2881,54	440,04	3321,58	3,32
Sala de prensa	2316,76	553,99	2870,75	2,87
Salón de actos	6850,24	3147,16	9997,41	10,00
Patio distribuidor	9479,86	2332,30	11812,16	11,81

Tabla 44: Resumen de cargas planta sótano, VERANO

PLANTA SÓTANO	Qt	Qi	Qr	Qo	Qa	Qu	TOTAL	kW
Consulta	1058,86	0,00	553,22	928	1648,2	800	4988,28	4,99
Archivos generales	1913,30	0,00	1252,15	584	3730,5	120	7599,95	7,60
Distribuidor	1037,22	0,00	446,28	3212	1329,6	100	6125,10	6,13

Tabla 45: Resumen de cargas planta sótano, INVIERNO

2ª PLANTA	Qt	Qr	TOTAL	kW
Consulta	3536,67	1017,93	4554,59	4,55
Archivos generales	7080,77	2303,96	9384,72	9,38
Distribuidor	4202,59	821,16	5023,75	5,02

2. CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN VRV (CITY MULTY)

2.1 Unidades exteriores

Para empezar la selección de estas máquinas hemos tenido que calcular las cargas de cada estancia de nuestro edificio en función de varios parámetros, y teniendo las cargas totales podemos empezar a seleccionar nuestras unidades externas.

El cálculo de estas cargas se muestra en el apartado 1.3.1. Resumen de cargas térmicas, edificio administrativo. Para la selección de nuestras unidades externas primero hemos agrupado las potencias de la segunda y primera planta y de la planta baja y sótano para seleccionar las unidades exteriores de manera independiente para cada dos plantas.

Esta selección se ha hecho en función de la potencia demandada, observando que cumple tanto para la potencia de refrigeración como para la potencia de calefacción.

Los equipos seleccionados son de la marca MITSUBISHI, **serie Y** (YKB) estándar y modelo PUHY-P-YKB. Estos equipos son capaces de funcionar en modo frío, incluso con una temperatura exterior de hasta 52°C, como en modo calor, adaptándose a zonas frías con picos de temperaturas por debajo de los -5°C. Esta gran versatilidad y potencia se consigue, además, con un alto grado de eficiencia energética respecto a las unidades YJM gracias al rediseño del intercambiador de calor (de cobre), al nuevo compresor y al motor del compresor, consiguiendo altos niveles de EER y COP.

<http://www.mitsubishielectric.es/aire-acondicionado/productos/serie-y-ykb-estandar>

Tabla 46: Potencias demandadas

SUMINISTRA A...	POTENCIA (kW)	
	REFRIGERACIÓN	CALEFACCIÓN
1ª Y 2ª PLANTA	110,49	51,73
PLANTA BAJA Y SÓTANO	102,08	51,53

Tabla 47: Unidades exteriores seleccionadas

	UNIDADES EXTERIORES
1ª Y 2ª PLANTA	PUHY-P1000YSKB-A1
PLANA BAJA Y SÓTANO	PUHY-P950YSKB-A1

Para su selección, también hemos tenido en cuenta varias características que presenta este modelo de unidades externas.

La más importante es la longitud de las tuberías, teniendo que considerar la distancia entre el primer distribuidor y la unidad interior más alejada. En nuestro caso, al estar las unidades exteriores en la cubierta, y estas distribuir a las distintas plantas, hemos tenido que medir la distancia entre el primer distribuidor (situado en la planta baja) y la unidad interior más alejada (situada en la planta sótano). El resultado entra dentro del rango de longitud de tuberías que nos ofrece este modelo que se extiende desde 40 a 90 metros.

Otra característica es el control de la temperatura de evaporación, ya que nos permite personalizar el funcionamiento del sistema a las condiciones y lugar de la instalación y además incrementar el SEER entorno a un 8%.

Otra característica que nos beneficia a la hora de instalar este modelo de unidades externas es la calefacción continua. Nos ofrece un confort continuo tanto en la refrigeración como en la calefacción gracias a un rediseño del circuito de refrigerante. Las nuevas unidades son capaces de proporcionar calefacción incluso mientras la batería se descongela, con lo cual el sistema City Multi (VRV) se convierte en la solución perfecta para zonas frías con picos de temperaturas por debajo de los -5°C.

A continuación se muestra ficha técnica de las unidades exteriores seleccionadas:

Ilustración 4: Ficha técnica de las unidades exteriores.

PUHY - OUTDOOR UNIT		PUHY-P950YSKB-A1
CAPACITY (kW)	Heating (nominal)	119.5
	Cooling (nominal)	108.0
	High Performance Heating (UK)	113.5
	COP Priority Heating (UK)	105.2
	Cooling (UK)	95.9
POWER INPUT (kW)	Heating (nominal)	30.40
	Cooling (nominal)	30.25
	High Performance Heating (UK)	40.58
	COP Priority Heating (UK)	27.86
	Cooling (UK)	18.45
COP / EER (nominal)		3.93 / 3.57
SCOP / SEER (system)		5.39 / 6.91
MAX No. OF CONNECTABLE INDOOR UNITS		50
MAX CONNECTABLE CAPACITY		50-130% O/U Capacity
AIRFLOW (m³/min)	High	210 / 210 / 175
	Gas	41.28 (1-5/8")
PIPE SIZE mm (in)	Liquid	19.05 (3/4")
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA)		66.5
SOUND POWER LEVEL (dBA)		87
WEIGHT (kg)		251 + 251 + 199
	Width	1220 + 1220 + 920
	Depth	740
DIMENSIONS (mm)		1710
(1650mm without legs)		
ELECTRICAL SUPPLY*		380-415v, 50Hz
PHASE*		Three
STARTING CURRENT (A)*		8 / 8 / 8
NOMINAL SYSTEM RUNNING CURRENT (A)*		48.7 / 48.5 [32.7+22.1+17.8]
Heating / Cooling [MAX]		
GUARANTEED OPERATING RANGE (°C)		-20~-15.5 / -5~-52
Heating / Cooling		
FUSE RATING (MCB sizes BS EN 60947-2) - (A)*		1 x 40 / 1 x 25 / 1 x 20
MAINS CABLE No. Cores*		4 + earth

Note: * A separate power supply is required for each module. Where more than one figure is quoted there are multiple modules.

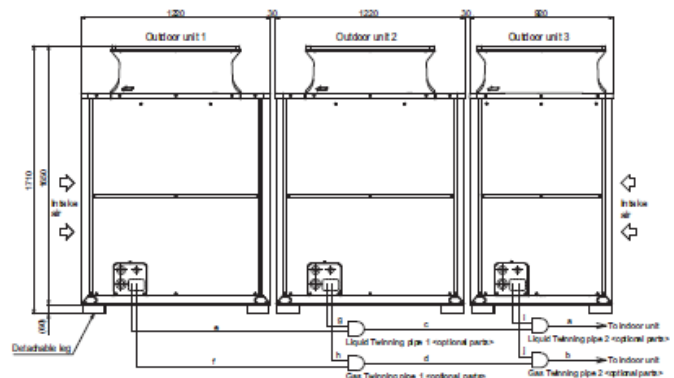
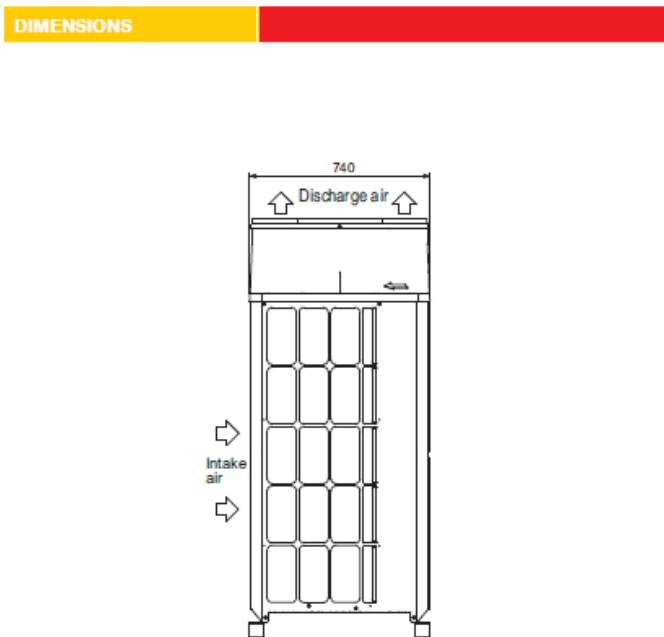
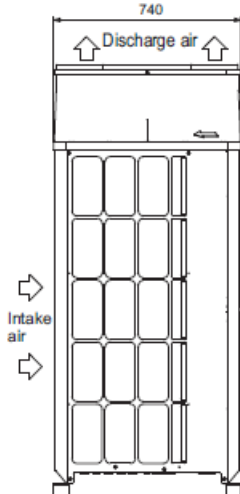
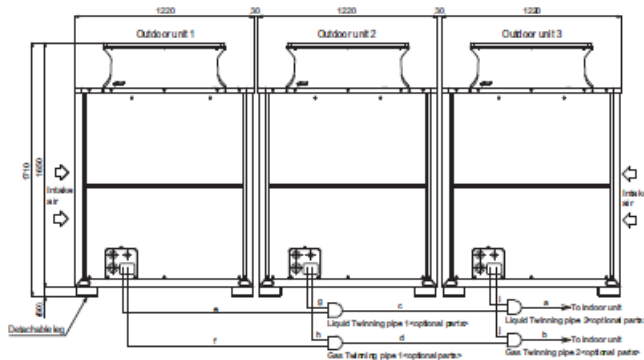


Ilustración 5: Ficha técnica de las unidades exteriores.

PUHY - OUTDOOR UNIT		PUHY-P1000YSKB-A1	DIMENSIONS	
CAPACITY (kW)	Heating (nominal)	127.0		
	Cooling (nominal)	113.0		
	High Performance Heating (UK)	120.7		
	OOP Priority Heating (UK)	111.8		
	Cooling (UK)	100.3		
POWER INPUT (kW)	Heating (nominal)	32.70		
	Cooling (nominal)	32.10		
	High Performance Heating (UK)	43.65		
	OOP Priority Heating (UK)	29.76		
	Cooling (UK)	19.58		
COP / EER (nominal)		3.88 / 3.52		
SCOP / SEER (system)		5.32 / 6.67		
MAX No. OF CONNECTABLE INDOOR UNITS		50		
MAX CONNECTABLE CAPACITY		50-130% O.U. Capacity		
AIRFLOW (m³/min)	High	210 / 210 / 210		
	Gas	41.28 (1-5/8")		
PIPE SIZE mm (in)	Liquid	19.05 (3/4")		
		66.5		
SOUND PRESSURE LEVEL (dBA)		88		
WEIGHT (kg)		251 + 251 + 251		
DIMENSIONS (mm)	Width	1220 + 1220 + 1220		
	Depth	740		
	Height	1710		
(1650mm without legs)				
ELECTRICAL SUPPLY*		380-415v, 50Hz		
PHASE*		Three		
STARTING CURRENT (A)*		8 / 8 / 8		
NOMINAL SYSTEM RUNNING CURRENT (A)*		52.4 / 51.4 [32.7+22.1+22.1]		
Heating / Cooling [MAX]				
GUARANTEED OPERATING RANGE (°C)		-20~-15.5 / -5~-52		
Heating / Cooling				
FUSE RATING (MCB sizes BS EN 60947-2) - (A)*		1 x 40 / 1 x 25 / 1 x 25		
MAINS CABLE No. Cores*		4 + earth		

Note: * A separate power supply is required for each module. Where more than one figure is quoted there are multiple modules.



Observando las características podemos comprobar que la unidad que abastece la potencia a la 2ª y 1ª planta está formada por 3 módulos de 300+300+400 y que la unidad que abastece la potencia demandada a la planta baja y sótano también está formada por 3 módulos de 250+300+400.

2.2 Unidades interiores.

Las unidades interiores seleccionadas son tipo cassette. Tenemos que tener en cuenta que nuestras unidades exteriores son de 2 vías, por tanto estas unidades interiores tendrás que ser también de 2 vías. En función a eso, las seleccionadas estarán dentro del modelo PLFY-P-VLMD, que son las que tienen 2 vías, marca MITSUBISHI ELECTRIC.

Ilustración 6: Ficha técnica de las unidades interiores.



Interiores Cassettes

Gama CITY MULTI



Serie 2 vías PLFY-P20~125VLMD

			PLFY-P20VLMD-E	PLFY-P25VLMD-E	PLFY-P32VLMD-E	PLFY-P40VLMD-E	
Power source			~ 220-240V 50Hz / ~ 220-230V 60Hz				
Cooling capacity		* 1	kW	2.2	2.8	3.6	4.5
		* 2	kcal/h	2,000	2,500	3,150	4,000
Heating capacity		* 1	kW	2.5	3.2	4.0	5.0
Power consumption	Cooling	kW	0.072 / 0.075	0.072 / 0.075	0.072 / 0.075	0.081 / 0.085	
	Heating	kW	0.065 / 0.069	0.065 / 0.069	0.065 / 0.069	0.074 / 0.079	
Current	Cooling	A	0.36 / 0.37	0.36 / 0.37	0.36 / 0.37	0.40 / 0.42	
	Heating	A	0.30 / 0.32	0.30 / 0.32	0.30 / 0.32	0.34 / 0.37	
External finish(Munsel No.)			Unit: Galvanizing Decoration Panel: ABS (0.7Y 8.59/0.97) Service Panel: Galvanizing (0.7Y 8.59/0.97)				
Dimension * 3	Height	mm	290 <20>				
	Width	mm	776 <1080>				
	Depth	mm	634 <710>				
Net weight		* 3	kg	23 <6.5>		24 <6.5>	
Heat exchanger			Cross fin				
Fan	Type		Turbo fan×1				
	Airflow rate (Lo-Mid-Hi)	m³/min	6.5-8.0-9.5				7.0-8.5-10.5
	External static pressure	Pa	0				
Motor	Type		Single phase induction motor				
	Output	kW	0.015				
Air filter			PP honeycomb fabric (long life filter)				
Refrigerant pipe dimension	Gas(Flare)	mm	ø 12.7				
	Liquid(Flare)	mm	ø 6.35				
Drain pipe dimension			Unit drain pipe I.D.32 (1-1/4inch)				
Noise level (Lo-Mid-Hi) *4	220V,240V	dB(A)	27-30-33				29-33-36
	230V	dB(A)	28-31-34				30-34-37

Ilustración 7: Ficha técnica de las unidades interiores.

			PLFY-P50VLM-D-E	PLFY-P63VLM-D-E	PLFY-P80VLM-D-E	PLFY-P100VLM-D-E	PLFY-P125VLM-D-E	
Power source			~ 220-240V 50Hz / ~ 220-230V 60Hz					
Cooling capacity	* 1	kW	5.6	7.1	9.0	11.2	14.0	
	* 2	kcal/h	5,000	6,300	8,000	10,000	12,500	
Heating capacity	* 1	kW	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	
Power consumption	Cooling	kW	0.082 / 0.086	0.101 / 0.105	0.147 / 0.156	0.157 / 0.186	0.28 / 0.28	
	Heating	kW	0.075 / 0.080	0.094 / 0.099	0.140 / 0.150	0.150 / 0.180	0.27 / 0.27	
Current	Cooling	A	0.41 / 0.43	0.49 / 0.51	0.72 / 0.74	0.75 / 0.88	1.35 / 1.35	
	Heating	A	0.35 / 0.38	0.43 / 0.46	0.66 / 0.69	0.69 / 0.83	1.33 / 1.33	
External finish(Munsell No.)			Unit: Galvanizing Decoration Panel: ABS (0.7Y 8.59/0.97) Service Panel: Galvanizing (0.7Y 8.59/0.97)					
Dimension * 3	Height	mm	290 <20>					
	Width	mm	946 <1250>			1446 <1750>		1708 <2010>
	Depth	mm	634 <710>					606 <710>
Net weight	* 3	kg	27 <7.5>	28 <7.5>	44 <12.5>	47 <12.5>	56 <13.0>	
Heat exchanger			Cross fin					
Fan	Type		Turbo fan×1		Turbo fan×2		Sirocco fan×4	
	Airflow rate (Lo-Mid-Hi)	m³/min	9.0-11.0-12.5	10.0-13.0-15.5	15.5-18.5-22.0	17.5-21.0-25.0	24.0-27.0-30.0-33.0 (Lo-Mid2-Mid1-Hi)	
	External static pressure	Pa	0					
Motor	Type		Single phase induction motor					
	Output	kW	0.020	0.020 (at 240V)	0.030 (at 240V)	0.078×2(at 240V)		
Air filter			PP honeycomb fabric (long life filter)					Synthetic fiber unwoven cloth filter (long life)
Refrigerant pipe dimension	Gas(Flare)	mm	ø 12.7 (R410A) ø 15.88 (R22,R407C)	ø 15.88		ø 15.88 (R410A) ø 19.05 (R22,R407C)		
	Liquid(Flare)	mm	ø 6.35 (R410A) ø 9.52 (R22,R407C)	ø 9.52				
Drain pipe dimension			Unit drain pipe I.D.32 (1-1/4inch)					
Noise level (Lo-Mid-Hi) *4	220V,240V	dB(A)	31-34-37	32-37-39	33-36-39	36-39-42	40-42-44-46	
	230V	dB(A)	32-35-38	33-38-40	34-37-40	37-41-43	(Lo-Mid2-Mid1-Hi)	

Note: * 1 Cooling/Heating capacity indicates the maximum value at operation under the following condition.
Cooling : Indoor 27°CDB/19°CWB, Outdoor 35°CDB
Heating : Indoor 20°CDB, Outdoor 7°CDB/6°CWB
* 2 Cooling capacity indicates the maximum value at operation under the following condition.
Cooling : Indoor 27°CDB/19.5°CWB, Outdoor 35°CDB (WR2: water 30°C)
* 3 The figure in < > indicates panel's
* 4 It is measured in anechoic room.

Para cada habitación hemos elegido la unidad interior tipo cassette que mejor se adapta a la potencia demandada, oscilando estas entre 2000 y 10000 kCal/h. En algunos casos, la potencia es muy grande y por tanto la distribuimos en varias unidades interiores dentro de un mismo habitáculo.

Las diferentes unidades tipo cassette seleccionados: para cada habitáculo y planta:

Tabla 48: Unidades internas, tipo cassette, seleccionadas

		UNIDADES INTERIORES		
		UNIDADES INTERIORES	POTENCIA FRIO (kW)	POTENCIA CALOR (kW)
2ª PLANTA	SALA DE EXPOSICIONES	PLFY-P100 VLMD-E (11,2/12,5)	9,79	3,45
		PLFY-P100 VLMD-E	9,79	3,45
		PLFY-P100 VLMD-E	9,79	3,45
		PLFY-P100 VLMD-E	9,79	3,45
		PLFY-P100 VLMD-E	9,79	3,45
	ESTUDIO	PLFY-P20 VLMD-E (2,2/2,5)	1,85	2,09
1ª PLANTA	AULA 2	PLFY-P63 VLMD-E (7,1/8,0)	6,77	5,07
	AULA 1	PLFY-P63 VLMD-E	7,08	4,95
	ADMINISTRACION	PLFY-P25 VLMD-E (2,8/3,2)	2,51	2,74
	DISTRIBUIDOR PERIMETRAL	PLFY-P80 VLMD-E (9,0/10,0)	8,71	2,57
		PLFY-P80 VLMD-E	8,71	2,57
		PLFY-P80 VLMD-E	8,71	2,57
		PLFY-P80 VLMD-E	8,71	2,57
	DESPACHO DE PRESIDENCIA	PLFY-P25 VLMD-E	2,84	3,09
	SALA DE JUNTAS	PLFY-P32 VLMD-E	2,99	3,43
	DESPACHO GERENCIA	PLFY-P25 VLMD-E	2,67	2,87
PLANTA BAJA	SALA EXP. TEMPORALES	PLFY-P50 VLMD-E (5,6/6,3)	4,86	4,58
	VESTIBULO DE ACCESO Y CONTROL	PLFY-P50 VLMD-E	4,17	3,32
	PATIO DISTRIBUIDOR	PLFY-P100 VLMD-E	9,32	2,95
		PLFY-P100 VLMD-E	9,32	2,95
		PLFY-P100 VLMD-E	9,32	2,95
		PLFY-P100 VLMD-E	9,32	2,95
	SALA DE PRENSA	PLFY-P32 VLMD-E (3,6/4,0)	3,3	2,87
	SALON DE ACTOS	PLFY-P80 VLMD-E	8,44	2
		PLFY-P80 VLMD-E	8,44	2
		PLFY-P80 VLMD-E	8,44	2
		PLFY-P80 VLMD-E	8,44	2
		PLFY-P80 VLMD-E	8,44	2
PLAN TA SÓTA	CONSULTA	PLFY-P50 VLMD-E	4,99	4,55
	DISTRIBUIDOR	PLFY-P63 VLMD-E (7,1/8,0)	6,13	5,02

NO	ARCHIVOS GENERALES	PLFY-P40 VLMD-E (4,5/5,0)	3,8	4,69
		PLFY-P40 VLMD-E	3,8	4,69

Cada unidad lleva incorporado su control remoto multifunción por cable, modelo PAR-CT01MAA-S mara MITSUBISHI ELECTRIC. Incluye pantalla táctil y las siguientes características:

- Tamaño: 120 x 65 x 14,5mm.
- Dual Set Point (Consultar modelos disponibles).
- Sonda de temperatura integrada.
- Programación horaria: hasta 8 acciones programables para cada día de la semana (ON/OFF y Temperatura de consigna).
- Pantalla de cristal líquido de 3,5" a todo color (HVGA).
- Colores de pantalla configurable (fondo y caracteres).
- Night Setback (modo vigilia).
- Retorno automático a la temperatura de consigna.
- Límites de temperatura configurables desde el propio control remoto.
- 14 Idiomas disponibles.
- Compatible con unidades interiores de la gama City Multi.

<http://www.mitsubishielectric.es/aire-acondicionado/productos/par-ct01maa-s>

1.1. Cálculo de tuberías.

Dimensionamos las tuberías para gas y líquido. Tenemos que tener en cuenta que cuando estamos en verano refrigeramos y cuando estamos en invierno el ciclo se invierte y calefactamos. Esto es porque la dimensión de las tuberías se hará en función de la potencia y como nuestras unidades externas e internas son de dos tubos, haremos uno con gas y otro con líquido independiente, ya que luego el ciclo se invierte.

En nuestro proyecto nosotros no usaremos los controladores. Estos son los encargados de distribuir (gas o líquido) a las unidades interiores en función de lo que estas demanden calor o frío simultáneamente, es decir, estando en la misma estación. Este caso se da en edificios en los cuales tienen fachadas orientadas al norte y otras al sur, y la diferencia de temperatura puede ser tal, que unas habitaciones demanden frío y otras calor.

Las tuberías las podemos encontrar en el distribuidor SALVADOR ESCODA:
<http://www.salvadorescada.com/tarifas/index.htm>

Para calcular la dimensión de las tuberías que llegan a las distintas unidades interiores, tanto gas como líquido, lo hacemos en función de la potencia:

Tabla 49: Equivalencia de diámetros y potencias de tuberías

POTENCIA (kW)	LÍQUIDO (")	GAS (")
Hasta 5	1/4	1/2
Hasta 15	3/8	5/8
Hasta 30	3/8	3/4
Hasta 35	3/8	7/8
Hasta 50	1/2	1 1/8
Hasta 65	5/8	1 1/8
Hasta 75	5/8	1 3/8
Hasta 100	3/4	1 3/8
Hasta 150	3/4	1 3/8

Para el tramo de tubería que habrá en la cubierta tenemos que seleccionar una tubería de cobre aislada y revestida, y para el tramo que va por el interior solamente estará aislada.

El revestimiento de la parte exterior se hará para que el aislamiento no se deteriore con las condiciones climatológicas, y este será de aluminio.

La parte del aislamiento, coquilla, tendrá un espesor específico según el RITE. Este dependerá, en circuitos frigoríficos para climatización, de si la tubería va por el exterior o por el interior, y de su diámetro.

Buscamos tarifas del aislamiento para las tuberías en el catálogo de K-FLEX. El modelo K-FLEX EC es idóneo para los sistemas de calefacción y fontanería, fácil de usar y flexible, y los espesores están normalizados según el RITE (IT 1.2.4.2)

Para los distintos diámetros que tenemos de tubería de cobre, independientemente para gas o líquido, y teniendo en cuenta su ubicación, exterior o interior, tendremos diferentes espesores de aislamiento.

Tabla 50: Espesores del aislamiento, coquilla, para nuestras tuberías

Diámetros (")	Diámetros (mm)	Ubicación interior	Ubicación exterior
1/4	6,35	EC 09x006	
3/8	9,52	EC 09x010	
1/2	12,7	EC 09x012	
5/8	15,87	EC 13x015	
3/4	19,05	EC 13x020	EC 19x020 (líquido)
7/8	22,22	EC 13x022	
1 1/8	28,57		EC 25x028 (gas)

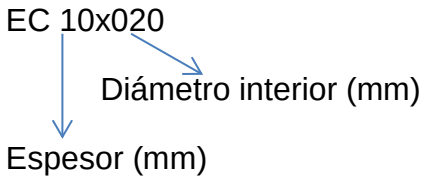
EC 10x020

 Diámetro interior (mm)
 Espesor (mm)

Tabla 51: Dimensionado de tuberías, según los tramos

TRAMOS	LIQUIDO (kW)	TUBERIA LIQUIDO (")	TUBERIA LIQUIDO (mm)	GAS (kW)	TUBERIA GAS (")	TUBERIA GAS (mm)
1	110,5	3/4	19,05	51,77	1 1/8	28,57
2	50,8	5/8	15,87	19,34	3/4	19,05
3	9,79	3/8	9,52	3,45	1/2	12,7
4	41,01	1/2	12,7	15,89	3/4	19,05
5	9,79	3/8	9,52	3,45	1/2	12,7
6	31,22	3/8	9,52	12,44	5/8	15,87
7	9,79	3/8	9,52	3,45	1/2	12,7
8	21,43	3/8	9,52	8,99	5/8	15,87
9	9,79	3/8	9,52	3,45	1/2	12,7
10	11,64	3/8	9,52	5,54	5/8	15,87
11	9,79	3/8	9,52	3,45	1/2	12,7
12	1,85	1/4	6,35	2,09	1/2	12,7
13	59,7	5/8	15,87	32,43	7/8	22,22
14	6,77	3/8	9,52	5,07	5/8	15,87
15	52,93	5/8	15,87	27,36	3/4	19,05
16	7,08	3/8	9,52	4,95	1/2	12,7
17	45,85	1/2	12,7	22,41	3/4	19,05
18	2,51	1/4	6,35	2,74	1/2	12,7
19	43,34	1/2	12,7	19,67	3/4	19,05
20	8,71	3/8	9,52	2,57	1/2	12,7
21	34,63	3/8	9,52	17,1	3/4	19,05
22	8,71	3/8	9,52	2,57	1/2	12,7
23	25,92	3/8	9,52	14,53	5/8	15,87
24	8,71	3/8	9,52	2,57	1/2	12,7
25	17,21	3/8	9,52	11,96	5/8	15,87
26	8,71	3/8	9,52	2,57	1/2	12,7
27	8,5	3/8	9,52	9,39	5/8	15,87
28	2,84	1/4	6,35	3,09	1/2	12,7
29	5,66	3/8	9,52	6,3	5/8	15,87
30	2,99	1/4	6,35	3,43	1/2	12,7
31	2,67	1/4	6,35	2,87	1/2	12,7
A	110,53	3/4	19,05	51,52	1 1/8	28,57
B	91,81	3/4	19,05	32,57	7/8	22,22
C	4,86	1/4	6,35	4,58	1/2	12,7
D	86,95	3/4	19,05	27,99	3/4	19,05
E	4,17	1/4	6,35	3,32	1/2	12,7

F	82,78	3/4	19,05	24,67	3/4	19,05
G	9,32	3/8	9,52	2,95	1/2	12,7
H	73,46	5/8	15,87	21,72	3/4	19,05
I	9,32	3/8	9,52	2,95	1/2	12,7
J	64,14	5/8	15,87	18,77	3/4	19,05
K	9,32	3/8	9,52	2,95	1/2	12,7
L	54,82	5/8	15,87	15,82	3/4	19,05
M	9,32	3/8	9,52	2,95	1/2	12,7
N	45,5	1/2	12,7	12,87	5/8	15,87
Ñ	3,3	1/4	6,35	2,87	1/2	12,7
O	42,2	1/2	12,7	10	5/8	15,87
P	8,44	3/8	9,52	2	1/2	12,7
Q	33,76	3/8	9,52	8	5/8	15,87
R	8,44	3/8	9,52	2	1/2	12,7
S	25,32	3/8	9,52	6	5/8	15,87
T	8,44	3/8	9,52	2	1/2	12,7
U	16,88	3/8	9,52	4	1/2	12,7
V	8,44	3/8	9,52	2	1/2	12,7
W	8,44	3/8	9,52	2	1/2	12,7
X	18,72	3/8	9,52	18,95	3/4	19,05
Y	4,99	1/4	6,35	4,55	1/2	12,7
Z	13,73	3/8	9,52	14,4	5/8	15,87
AA	6,13	3/8	9,52	5,02	5/8	15,87
BB	7,6	3/8	9,52	9,38	5/8	15,87
CC	3,8	1/4	6,35	4,69	1/2	12,7
DD	3,8	1/4	6,35	4,69	1/2	12,7

Podemos ver un detalle de la bifurcación de las tuberías según la planta, con su respectiva potencia y diámetro de tubería, tanto para líquido como gas en el plano nº 14.

La medida de las tuberías:

Tabla 52: Medida de tuberías

PLANTAS			AZOTEA	2ª PLANTA	1ª PLANTA	PLANTA BAJA	SÓTANO
PULGADAS (")	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (m)	LONGITUD (m)	LONGITUD (m)	LONGITUD (m)	LONGITUD (m)	LONGITUD (m)
1/4	6,35	73,93	0	9,64	29,01	13,55	21,73
3/8	9,52	178,66	0	44,45	61,1	43,6	29,52
1/2	12,7	197,79	0	44,03	51,76	80,18	21,81
5/8	15,87	140,92	0	22,64	67,79	33,87	16,62
3/4	19,05	101,48	16,74	11,78	15,15	45,03	12,78
7/8	22,22	36,56	0	0	27,32	9,24	0
1 1/8	28,57	16,61	16,61	0	0	0	0

1.2. Distribuidores VRV.

<http://www.mitsubishielectric.es/aire-acondicionado/content/tarifa-catalogo-2018/274/>

Estos accesorios nos permitirán distribuir el refrigerante (líquido o gas) en los diferentes ramales.

Dentro de la marca MITSUBISHI ELECTRIC encontramos distribuidores asociados para nuestras unidades exteriores SERIE Y. Estos serán seleccionados en función de la potencia nominal total de nuestras unidades interiores.

Tabla 53: Distribuidores para Serie Y

MODELO	TIPO DE KIT	Nº SALIDAS	DESCRIPCIÓN	POTENCIA NOMINAL TOTAL UDS. INTERIORES (KCAL/H)	PVR
CMY-Y102S-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	<20.000	100€
CMY-Y102L-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	20.002-40.000	129€
CMY-Y202-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	40.001-65.000	155€
CMY-Y302-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	>65.000	180€

La selección de los distribuidores según la potencia:

Tabla 54: Selección de distribuidores

UNIDADES EXTERIORES	TRAMO	POTENCIA FRIO (LÍQUIDO) (kW)	POTENCIA FRIO (LÍQUIDO) (kcal/h)	DISTRIBUIDORES	POTENCIA CALOR (GAS) (kW)	POTENCIA CALOR (GAS) (kcal/h)	DISTRIBUIDORES
PUHY-P1000 YSKB-A1	1 -> 2	110,5	95.012,87	CMY-Y302-G	51,77	44.514,18	CMY-Y202-G
	2 -> 3	50,8	43.680,13	CMY-Y202-G	19,34	16.629,40	CMY-Y102S-G
	4 -> 5	41,01	35.262,24	CMY-Y102L-G	15,89	13.662,94	CMY-Y102S-G
	6 -> 7	31,22	26.844,36	CMY-Y102L-G	12,44	10.696,47	CMY-Y102S-G
	8 -> 9	21,43	18.426,48	CMY-Y102S-G	8,99	7.730,01	CMY-Y102S-G
	10 -> 11	11,64	10.008,60	CMY-Y102S-G	5,54	4.763,54	CMY-Y102S-G
	13 -> 14	59,7	51.332,75	CMY-Y202-G	32,43	27.884,77	CMY-Y102L-G
	15 -> 16	52,93	45.511,60	CMY-Y202-G	27,36	23.525,36	CMY-Y102L-G
	17 -> 18	45,85	39.423,89	CMY-Y102L-G	22,41	19.269,13	CMY-Y102S-G
	19 -> 20	43,34	37.265,68	CMY-Y102L-G	19,67	16.913,15	CMY-Y102S-G
	21 -> 22	34,63	29.776,43	CMY-Y102L-G	17,1	14.703,35	CMY-Y102S-G
	23 -> 24	25,92	22.287,18	CMY-Y102L-G	14,53	12.493,55	CMY-Y102S-G
	25 -> 26	17,21	14.797,93	CMY-Y102S-G	11,96	10.283,75	CMY-Y102S-G
	27 -> 28	8,5	7.308,68	CMY-Y102S-G	9,39	8.073,94	CMY-Y102S-G

	29 -> 30	5,66	4.866,72	CMY- Y102S- G	6,3	5.417,02	CMY- Y102S- G
PUHY- P950 YSKB-A1	A -> B	110,53	95.038,67	CMY- Y302-G	51,52	44.299,21	CMY- Y202-G
	B -> C	91,81	78.942,37	CMY- Y302-G	32,57	28.005,15	CMY- Y102L- G
	D -> E	86,95	74.763,52	CMY- Y302-G	27,99	24.067,06	CMY- Y102L- G
	F -> G	82,78	71.177,97	CMY- Y302-G	24,67	21.212,38	CMY- Y102L- G
	H -> I	73,46	63.164,21	CMY- Y202-G	21,72	18.675,83	CMY- Y102S- G
	J -> K	64,14	55.150,46	CMY- Y202-G	18,77	16.139,29	CMY- Y102S- G
	L -> M	54,82	47.136,70	CMY- Y202-G	15,82	13.602,75	CMY- Y102S- G
	N -> Ñ	45,5	39.122,95	CMY- Y102L- G	12,87	11.066,21	CMY- Y102S- G
	O -> P	42,2	36.285,46	CMY- Y102L- G	10	8.598,45	CMY- Y102S- G
	Q -> R	33,76	29.028,37	CMY- Y102L- G	8	6.878,76	CMY- Y102S- G
	S -> T	25,32	21.771,28	CMY- Y102L- G	6	5.159,07	CMY- Y102S- G
	U -> V	16,88	14.514,18	CMY- Y102S- G	4	3.439,38	CMY- Y102S- G
	X -> Y	18,72	16.096,30	CMY- Y102S- G	18,95	16.294,06	CMY- Y102S- G
	Z -> AA	13,73	11.805,67	CMY- Y102S- G	14,4	12.381,77	CMY- Y102S- G
	BB -> CC	7,6	6.534,82	CMY- Y102S- G	9,38	8.065,35	CMY- Y102S- G

La cantidad de distribuidores que necesitamos según el modelo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 55: Cantidad de distribuidores VRV

MODELO	CANTIDAD
CMY-Y102S-G	32
CMY-Y102L-G	15
CMY-Y202-G	8
CMY-Y302-G	5

Ilustración 8: Modelos de distribuidores MITSUBISHI ELECTRIC

Serie Y / WY

MODELO	TIPO DE KIT	Nº SALIDAS	DESCRIPCIÓN	PVR
CMY-Y102S-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	100 €
CMY-Y102L-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	129 €
CMY-Y202-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	155 €
CMY-Y302-G	Distribución	2	Derivación de la línea frigorífica	180 €
CMY-Y104-G	Colector	4	Colector de línea frigorífica de 4 salidas	238 €
CMY-Y108-G	Colector	8	Colector de línea frigorífica de 8 salidas	321 €
CMY-Y1010-G	Colector	10	Colector de línea frigorífica de 10 salidas	390 €

Ilustración 9: Distribuidor



Estos distribuidores tienen diferentes diámetros a las salidas en función del diámetro principal. Para adaptarlo a la tubería VRV se cortara por el diámetro deseado.

3. CÁLCULO DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN / RENOVACIÓN DEL AIRE

3.1. Cálculo de conductos.

Para el cálculo de conductos tenemos que tener en cuenta el caudal mínimo de aire exterior de ventilación. Este depende del tipo de edificio que se trate, en este caso se trata de un edificio de oficinas y el caudal de aire a renovar es de categoría IDA 2. Para las diferentes categorías hay diferentes caudales, siendo el caudal mínimo, es decir, el de baja calidad, el IDA 4.

Para nuestro caso IDA 2 → El caudal de aire a renovar/ventilar es de 0,83

dm^3/s por m^2 , es decir $2,988 \text{ m}^3/\text{s}$ por m^2 .

El cálculo de conductos lo haremos por plantas, ya que planta una tendrá un recuperador de calor y por tanto un circuito independiente de conductos.

La distribución de estos se hará por el falso techo por tanto hay que tener en cuenta las dimensiones, ya que habrá tramos en los que los conductos de retorno e impulsión se crucen y juntos no podrán superar la dimensión de nuestro falso techo.

Estos serán seleccionados de fibra de vidrio debido a su capacidad de aislamiento térmico. Este material bloquea las fugas de aire frío o caliente. Y están formados por una cubierta externa que impide el paso del aire. Además este material es más económico que los conductos de chapa.

La medición de estos:

Tabla 56: Medida de conductos

PLANTAS			AZOTEA		2ª PLANTA		1ª PLANTA		PLANTA BAJA		SÓTANO	
DIMENSIÓN	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)	LONGITUD (m)	ÁREA (m ²)
300X200	56,42	67,70		0		0		0	56,42	67,70		0
300X150	29,47	32,42		0		0	17,69	19,46	11,78	12,96		0
250X200	41,44	45,58		0		0	41,44	45,58		0		0
250X150	92,27	92,27	0,93	0,93	9,33	9,33	22,3	22,3	3,95	3,95	55,74	55,74
200X150	65,22	58,70		0	45,55	40,99		0	7,05	6,35	12,61	11,35
200X100	257,31	205,9		0	51,99	41,59	82,08	65,66	63,23	50,58	60,01	48,01

Las dimensiones del conducto, son sus dimensiones interiores. Además, tiene un espesor de 25mm en cada lado, por ser un conducto de fibra de vidrio.

3.2. Compuertas de regulación.

Las compuertas de regulación serán colocadas en los tramos de conducto que llegan a nuestras unidades internas, por las que impulsaremos aire de renovación, es decir aire primario. Con estas podremos controlar el caudal de aire y por tanto la velocidad de este.

Las compuertas de regulación serán seleccionadas de la marca KOOLAIR, serie 100, modelo AOBD-102-E.

+ MM → Con mando manual.

Ilustración 10: Descripción de compuerta de regulación seleccionada

Compuertas de regulación. AOBD-102-E

Compuerta de regulación de lamas opuestas y aerodinámicas, fabricada en aluminio, marca KOOLAIR, modelo **AOBD-102-E**. Acabado estándar aluminio natural. El cuerpo de la compuerta incorpora interiormente en todo su perímetro juntas de estanqueidad para asegurar un alto grado de hermetismo. El movimiento de las aletas queda asegurado por medio de engranajes, logrando una correcta fricción, de accionamiento manual o motorizado.

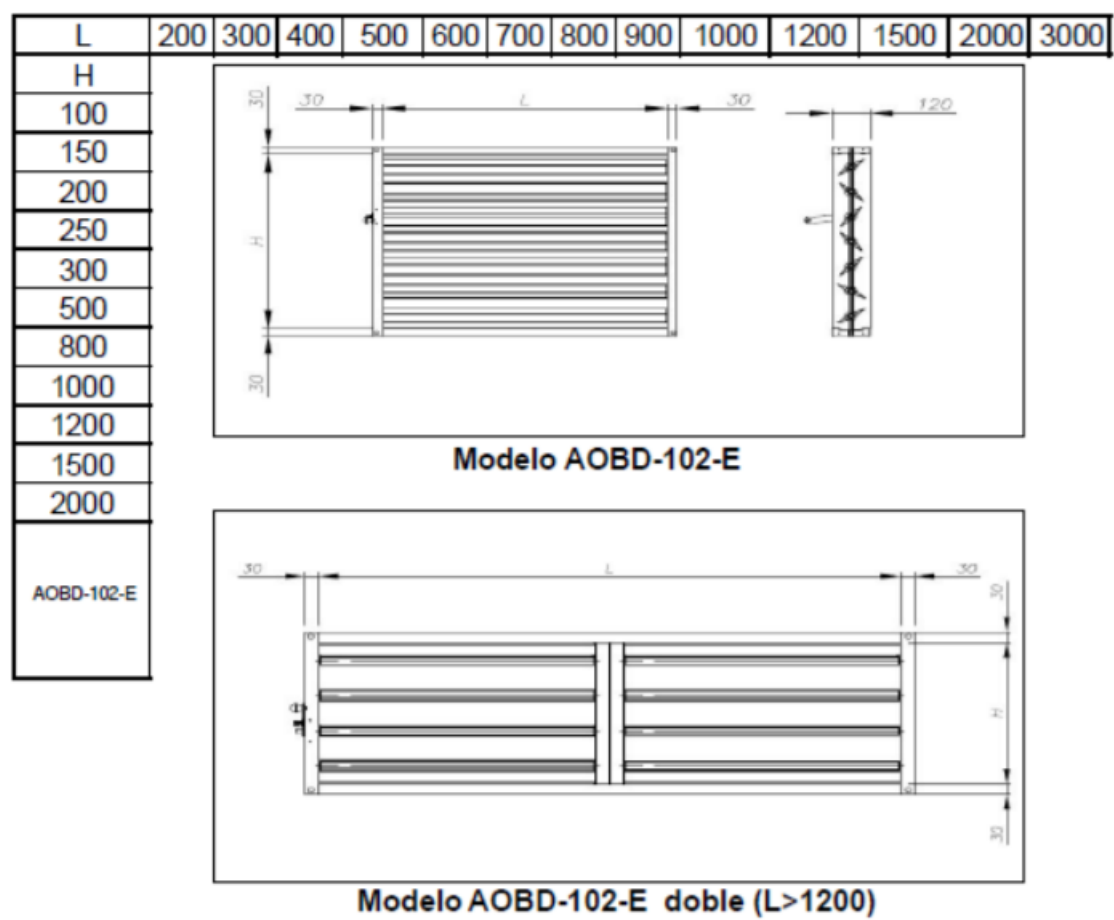
Se dispone de lamas con pasos de 75 y 100 mm, para completar toda la gama de dimensiones normalizadas de conducto.

Imágenes



Las dimensiones que a continuación se indican, son las normalizadas para compuertas de regulación. En cuanto a longitud y altura, es posible su fabricación en dimensiones intermedias, con pasos de 50mm.

Ilustración 11: Dimensiones de compuertas de regulación marca KOOLAIR



Como todos los conductos que llegan a nuestras unidades internas son de dimensiones 200x100mm, nuestras compuertas de regulación seleccionadas serán de 200x100 (LxH).

Tendremos un total de **26 compuertas de regulación**, ya que impulsaremos por 26 de 32 de nuestras unidades internas.

3.3. Recuperadores de calor.

Los recuperadores de calor serán instalados para recuperar parte de la energía del aire climatizado del interior de las diferentes estancias, a través del sistema de ventilación mecánica de dicho aire, mediante un intercambiador que pone en contacto el aire interior que se extrae con el aire exterior que vamos a introducir, sin que se mezcle el aire de los dos circuitos, impulsión y retorno.

El caudal total de aire a renovar en cada planta así como el tamaño de recuperador necesario para dicho caudal se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 57: Selección de recuperador de calor por planta

	CAUDAL DE RENOVACIÓN (m ³ /h)	RECUPERADOR
2ª PLANTA	668,47	CADB-HE D 08 ECOWATT
1ª PLANTA	982,87	CADB-HE D 12 ECOWATT
PLANTA BAJA	1201,3	CADB-HE D 12 ECOWATT
PLANTA SÓTANO	668,15	CADB-HE D 08 ECOWATT

<https://www.solerpalau.com/es-es/recuperadores-de-calor-a-contraflujo-cadb-t-he-ecowatt-1656-serie/>

Son recuperadores de calor, de la marca Soler & Palau, serie CADB/T-HE ECOWATT con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia, certificados por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en modelos 04 a 33, instalaciones en falso techo. Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y vertical. Temperatura mínima de aire exterior -10°C. Para temperaturas inferiores es necesario utilizar baterías de precalentamiento ubicadas en la aspiración del aire exterior.

A continuación mostramos los diferentes tamaños de este modelo de recuperador de calor seleccionado:

Ilustración 12: Modelos de recuperadores de calor MITSUBISHI ELECTRIC

RECUPERADORES DE CALOR DE ALTA EFICIENCIA CONFIGURABLES Serie CADB/T-HE ECOWATT



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelos D: sin aporte adicional de calefacción.

	Unidad completa			Ventilador			Peso (kg)
	Diámetro conexiones aire (mm)	Caudal nominal a 150Pa (m ³ /h)	Eficiencia recuperador* (%)	Alimentación eléctrica**	Velocidad máxima (r.p.m.)	Intensidad máxima (A) Cada ventilador	
CADB-HE D 04 ECOWATT	200	450	87	1/230V, 50Hz	3700	0,95	137
CADB-HE D 08 ECOWATT	250	800	86,4	1/230V, 50Hz	2650	1,3	173
CADB-HE D 12 ECOWATT	315	1.200	85,3	1/230V, 50Hz	2550	1,6	180
CADB-HE D 16 ECOWATT	315	1.600	85,5	1/230V, 50Hz	2845	2,0	225
CADB-HE D 21 ECOWATT	400	2.100	86,7	1/230V, 50Hz	1580	2,2	323
CADT-HE D 33 ECOWATT	400	3.300	85,9	3/400V, 50Hz	2600	2,0	410
CADB-HE D 40 ECOWATT	450	4.000	86,8	1/230V, 50Hz	2340	7,4	577
CADB-HE D 54 ECOWATT	500	5.400	87,1	1/230V, 50Hz	2110	10,0	710

* Eficiencia húmeda referida a caudal nominal, condiciones exteriores (-5°C 80% RH) e interiores (20°C/50%RH).

** En los tamaños 40 y 54 la tensión de alimentación corresponde al conjunto Variador de Frecuencia + Motor.

Algunas características de estos:

Ilustración 13: Ficha técnica de los diferentes modelos de recuperadores de calor

RENDIMIENTO TÉRMICO DE LOS RECUPERADORES EN FUNCIÓN DE LAS TEMPERATURAS

Versiones Horizontales

Modelo	Caudal aire (m³/h)	AIRE EXTERIOR		AIRE DE APORTACIÓN*		RENDIMIENTO*	
		Temperatura (°C)	H.R. (%)	Temperatura (°C)	H.R. (%)	Eficiencia (%)	Pot. Recuperada (kW)
CADB-HE 04	400	-10	80	17,2	10,6	90,7	3,65
		-5	80	16,7	16,9	87	2,92
		0	70	16,6	22,7	82,8	2,23
		5	70	17,1	31,3	80,9	1,63
CADB-HE 08	800	-10	80	17	10,7	90,1	7,3
		-5	80	16,6	17	86,4	5,8
		0	70	16,6	22,9	82,2	4,4
		5	70	17	31,5	80,2	3,2
CADB-HE 12	1.200	-10	80	16,7	12	89,2	10,8
		-5	80	16,3	18,2	85,3	8
		0	70	16,2	23,2	80,9	6,5
		5	70	16,8	31,8	78,9	4,8

Aplicaciones.

Locales comerciales, oficinas, hostelería, edificios públicos, escuelas.

CADB/T-HE D ECOWATT

Recuperadores de calor sin aporte adicional de calefacción.

Motores.

Modelos 04 a 33: Motores EC con protección electrónica integrada. IP44, Clase B.

Ventiladores.

Plug-fans con rodetes de álabes hacia atrás.

Filtros.

- F7: Filtros F7 de baja pérdida para la aportación de aire.
- M5: Filtros M5 para la extracción de aire.
- Posibilidad de montar un segundo filtro.

*Según RITE los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos por filtros de la clase F6 o superior.

Como se puede observar estos ya van previstos de los filtros necesarios.

Podemos observar algunas imágenes detalle de estos recuperadores de calor:

Ilustración 14: Imágenes detalle del recuperador de calor

MODELOS CADB/T-HE 04 A 33 ECOWATT HORIZONTALES



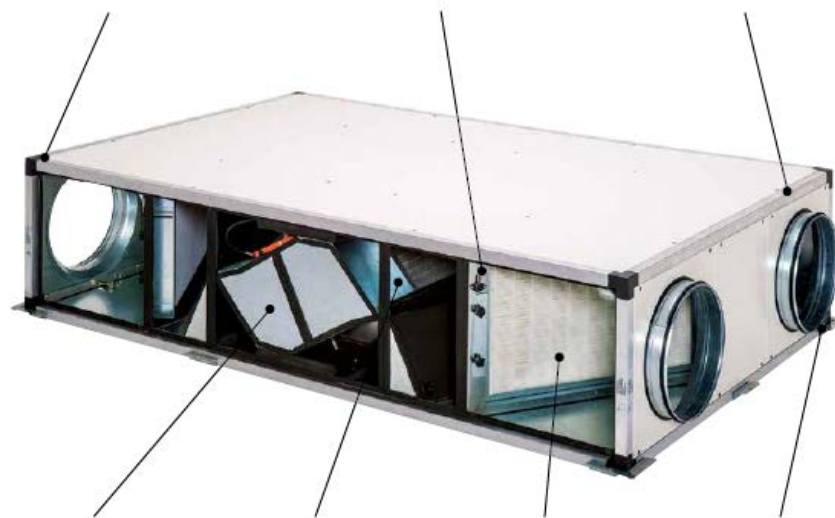
Bajo nivel sonoro y robustez
Caja con aislamiento acústico ignífugo M0 de 25 mm de espesor, con acabados de gran calidad, y cantoneras de plástico.



Tomas de presión
anterior y posterior a los filtros, para controlar el ensuciamiento de los mismos.



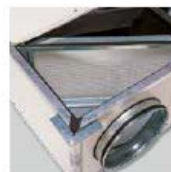
Motores
Equipan ventiladores tipo plug-fan, con motor EC de alimentación monofásica, trifásica en el tamaño CADB-HE 33.



By-pass
Todas las versiones incluyen by-pass interno (caudal aproximado 75%).



Intercambiador de calor
de alta eficiencia (hasta 93%) certificado por Eurovent.



Filtros de alta eficiencia:
- Filtros F7 de baja pérdida de carga en la impulsión.
- Filtros M5 en la extracción.
Posibilidad de montar un segundo filtro (accesorio).



Fácil montaje
Soportes específicos para la instalación en falsos techos.

Ventajas constructivas.

Tiene un acceso rápido a filtros desde los paneles centrales.

Acceso para la limpieza del intercambiador desde los paneles laterales e inferiores. Necesidad de desmontaje.

Ilustración 15: Referencia de los recuperadores de calor

C	A	D	B	-	HE	D	I	16	LH	ECOWATT
1						2		3	4	5

- ### Ilustración 16: Modelos de recuperadores de calor horizontales

Modelos D: sin aporte adicional de calefacción.

CADB-HE	-D	04	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	08	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	12	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	16	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	21	LH	ECOWATT
CADT-HE	-D	33	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	40	LH	ECOWATT
CADB-HE	-D	54	LH	ECOWATT

En los modelos 04 a 21 sin baterías, la configuración RH se obtiene a partir de la versión LH, mediante inversión de la posición del by-pass.

Ilustración 17: Características técnicas de los recuperadores de calor horizontales

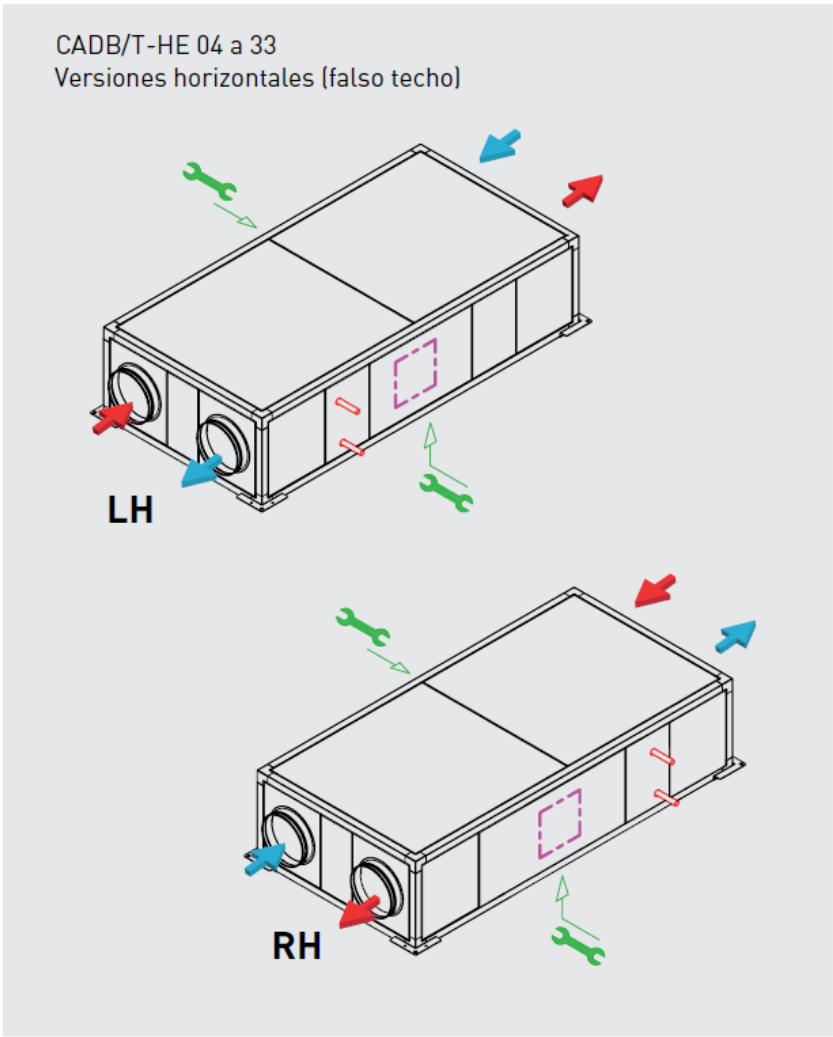
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelos D: sin aporte adicional de calefacción.

	Unidad completa			Ventilador			Peso (kg)
	Diámetro conexiones aire (mm)	Caudal nominal a 150Pa (m³/h)	Eficiencia recuperador* (%)	Alimentación eléctrica**	Velocidad máxima (r.p.m.)	Intensidad máxima (A) Cada ventilador	
CADB-HE D 04 ECOWATT	200	450	87	1/230V, 50Hz	3700	0,95	137
CADB-HE D 08 ECOWATT	250	800	86,4	1/230V, 50Hz	2650	1,3	173
CADB-HE D 12 ECOWATT	315	1.200	85,3	1/230V, 50Hz	2550	1,6	180
CADB-HE D 16 ECOWATT	315	1.600	85,5	1/230V, 50Hz	2845	2,0	225
CADB-HE D 21 ECOWATT	400	2.100	86,7	1/230V, 50Hz	1580	2,2	323
CADT-HE D 33 ECOWATT	400	3.300	85,9	3/400V, 50Hz	2600	2,0	410
CADB-HE D 40 ECOWATT	450	4.000	86,8	1/230V, 50Hz	2340	7,4	577
CADB-HE D 54 ECOWATT	500	5.400	87,1	1/230V, 50Hz	2110	10,0	710

* Eficiencia húmeda referida a caudal nominal, condiciones exteriores (-5°C 80% RH) e interiores (20°C/50%RH).
** En los tamaños 40 y 54 la tensión de alimentación corresponde al conjunto Variador de Frecuencia + Motor.

Ilustración 18: Detalle de posición del recuperador de calor en el falso techo



Hay que tener en cuenta la posición del recuperador, ya que hay que evitar lo máximo posible que los conductos, de impulsión y retorno, se crucen en el falso techo.

A continuación podremos ver las dimensiones correspondientes a nuestros recuperadores seleccionados:

Ilustración 19: Dimensiones de los recuperadores

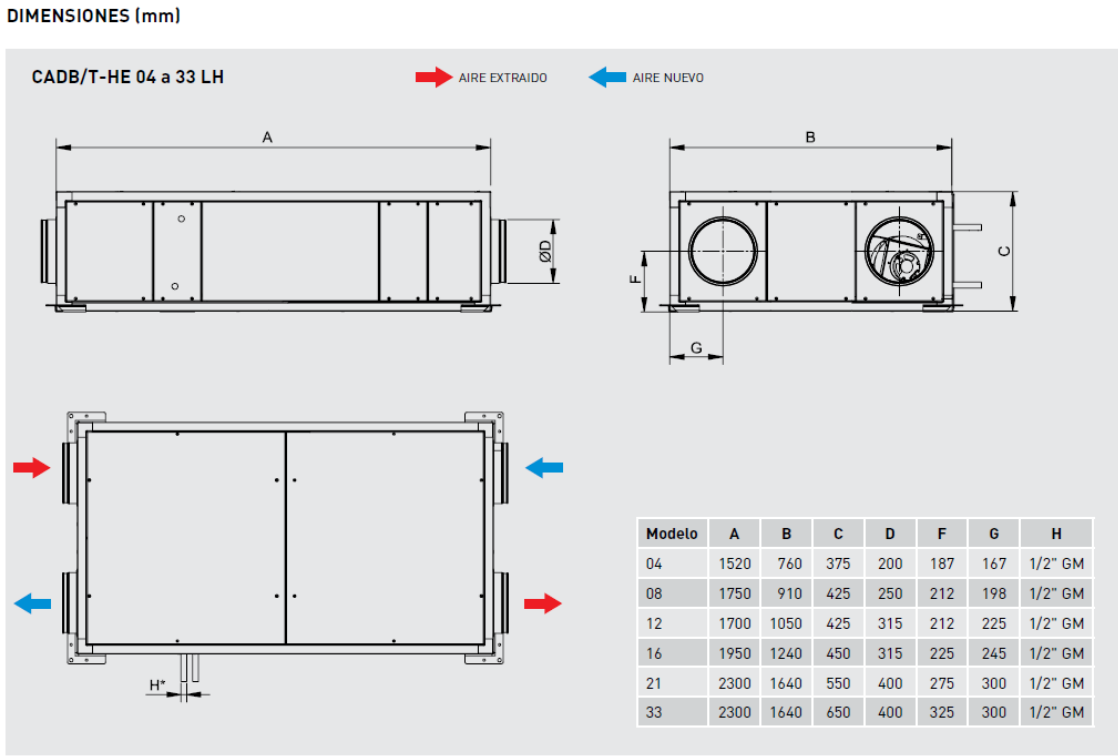
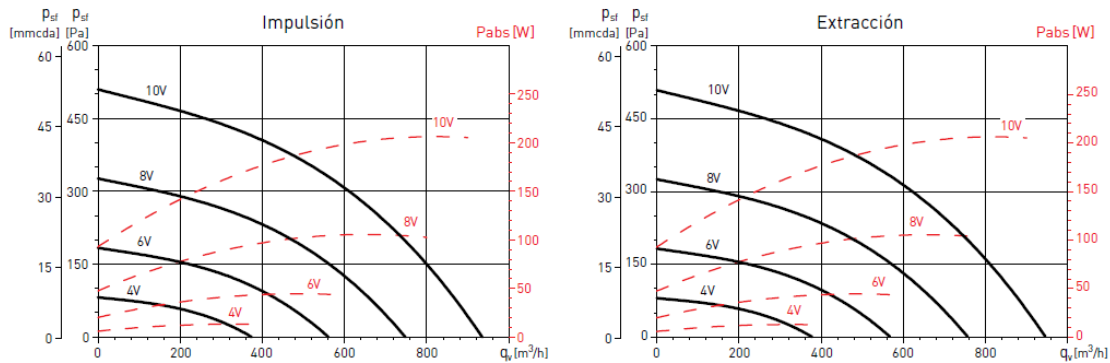


Ilustración 20: Curvas características de los recuperadores de calor

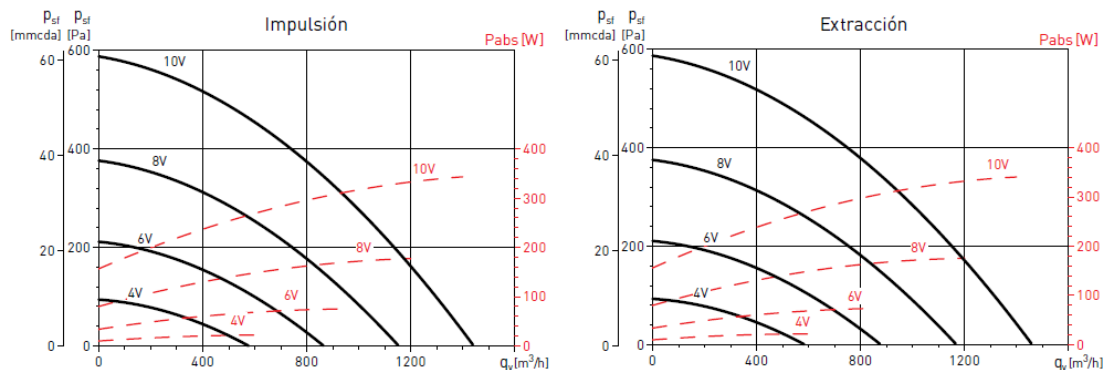
CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v : Caudal en m^3/h .
- p_{st} : Presión estática en Pa y mmca.
- P_{abs} = Potencia absorbida a la velocidad máxima (W).
- Aire seco normal a 20°C y 760 mm.c.d.Hg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

CADB-HE-D 08



CADB-HE-D 12



3.4. Filtros.

Aquí podemos comprobar que los filtros instalados en nuestros recuperadores de calor son válidos según la calidad del aire de nuestro edificio, según RITE.

1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.
2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5
3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Tabla 58: Clases de filtración

CLASES DE FILTRACIÓN				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF (*) + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

(*) GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

4. Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.
5. Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.
6. En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).
7. Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.
8. Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.
9. En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla

1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor.

Ilustración 21: Ubicación de filtros

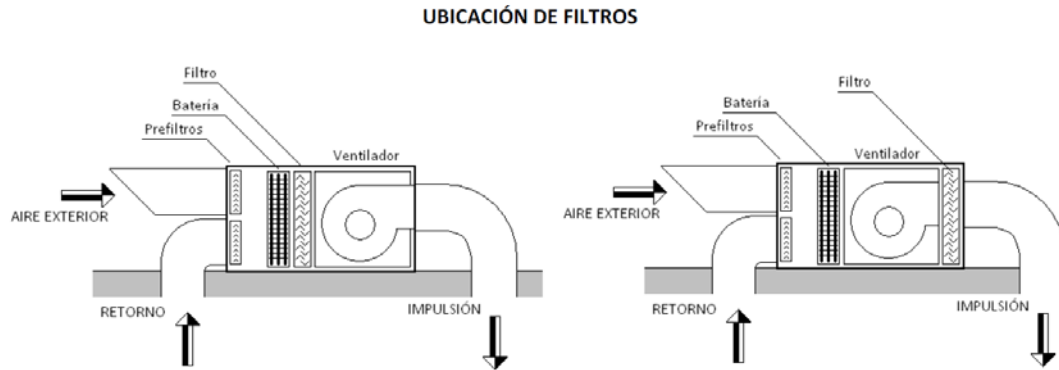


Figura 2

3.5. Rejillas.

Las rejillas de retorno son las encargadas de absorber el caudal de aire necesario para la ventilación de una habitación. Este caudal vendrá determinado en el RITE según el uso de la habitación.

Este aire es expulsado a la calle y mediante difusores, rejillas de impulsión o cualquier otro dispositivo, en nuestro caso unidades interiores tipo cassette, entramos aire nuevo y limpio de la calle a la habitación.

Las necesidades requeridas para la selección de las rejillas de retorno, que van montadas en pared o techo con conducto, son:

- Caudal de aire de extracción.
- Aplicación.
- Nivel sonoro requerido.
- Pérdida de carga requerida.
- Velocidad efectiva máxima.

El caudal de extracción dependerá en nuestro caso de la habitación.

La aplicación es en un edificio administrativo de oficinas. Este dato es importante para lo mencionado anteriormente del caudal de aire a renovar.

El nivel sonoro requerido será inferior a 25 NR.

La pérdida de carga será inferior a 5Pa.

Y la velocidad efectiva máxima será de 3 m/s.

https://www.koolair.com/catalogo/rejillas-de-retorno-20-45-h/#guia_seleccion

Seleccionamos las rejillas de retorno de aletas fijas a 45° de la marca
KOOLAIR / serie 20.2

Rejilla de retorno 20-45-H-FF-(LxH)

20-45 → Modelo de aluminio

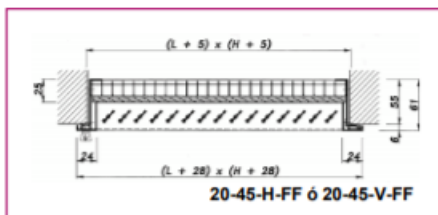
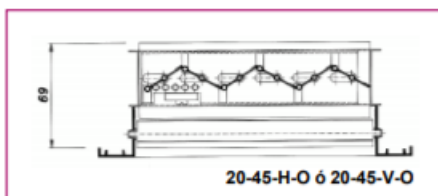
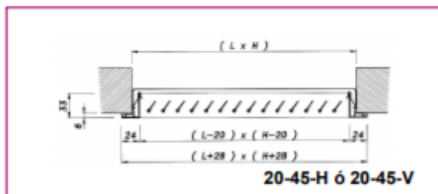
H → Aletas horizontales

FF → Marco porta filtros

L x H → Dimensiones en mm

Ilustración 22: Descripción de las rejillas de retorno

Rejillas de retorno (aletas fijas a 45°)



21-45	Serie, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45° Serie, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°
H V	Aletas horizontales Aletas verticales
FF	Con marco portafiltros, sólo la serie 20-45 (aluminio) Sin indicar nada, sin marco portafiltros
O	Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada
MM Con MM Para MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Descripción

Modelo 20-45, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45°. Modelo 21-45, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.

Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Dimensiones de aleta

La longitud máxima de aleta es de 490 mm, en que caso de que la aleta supere dicha dimensión se irán añadiendo los refuerzos que sean necesarios, para que la aleta nunca supere la medida anteriormente mencionada.

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Marco portafiltros

La rejilla puede incorporar un marco portafiltros bajo demanda, con malla de protección. (Filtro no incluido). Estos marcos portafiltros son los únicos utilizables en las rejillas 20-45-H-FF ó 20-45-V-FF, no pudiendo utilizarse los marcos metálicos MM.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm x H-5 mm, excepto en el modelo FF (portafiltros), que será L+5 mm x H+5 mm.

Ilustración 23: Tabla de selección de rejillas según algunos parámetros

Tabla de selección (rejillas de retorno)

		L mm	200 x 100	250 x 100	300 x 100	400 x 100	500 x 100	600 x 100	800 x 100	1000 x 100	1200 x 100	300 x 300	500 x 200	600 x 200	800 x 200	1000 x 200	1200 x 200	300 x 300	500 x 250	600 x 250	800 x 250	1000 x 250	1200 x 250
					200 x 150	200 x 200	350 x 150	400 x 150	400 x 200	450 x 200	360 x 250		400 x 250	450 x 250	500 x 250	500 x 300	600 x 250	600 x 300	750 x 400	900 x 400	700 x 500	800 x 600	
Q																							
m ³ /h	l/s	A _e	0,0076	0,0098	0,0121	0,0166	0,0217	0,0258	0,0345	0,0404	0,0416	0,0470	0,0560	0,0721	0,0915	0,1173	0,1462	0,1759					
50	13,9	V _e P _s NR	1,8 3,5 12	1,4 2,1 7	1,1 1,5	0,8 0,8	0,6 0,5	0,5 0,3															
60	16,7	V _e P _s NR	2,2 5,0 17	1,7 3,1 12	1,4 2,1 7	1,0 1,1	0,8 0,7	0,6 0,4	0,5 0,3														
70	19,4	V _e P _s NR	2,5 6,8 21	2,0 4,2 16	1,6 2,8 11	1,2 1,5 5	0,9 1,0	0,8 0,6	0,6 0,4	0,5 0,2													
80	22,2	V _e P _s NR	2,9 8,9 24	2,3 5,5 19	1,8 3,7 15	1,3 2,0 8	1,0 1,3	0,9 0,8	0,6 0,5	0,6 0,3	0,5 0,2												
90	25,0	V _e P _s NR	3,3 11,3 27	2,6 7,0 22	2,1 4,7 18	1,5 2,5 11	1,2 1,6 7	1,0 1,0	0,7 0,6	0,6 0,4	0,6 0,2	0,5 0,2											
100	27,8	V _e P _s NR	3,6 13,9 30	2,9 8,6 25	2,3 5,8 21	1,7 3,1 14	1,3 2,0 9	1,1 1,2	0,8 0,8	0,7 0,5	0,7 0,3	0,6 0,3	0,5 0,2										
150	41,7	V _e P _s NR		4,3 19,3 36	3,4 13,1 31	2,5 7,0 25	1,9 4,5 20	1,6 2,8 14	1,2 1,7 9	1,0 1,0	1,0 0,7	0,9 0,6	0,7 0,4	0,6 -12	0,5 -17								
200	55,6	V _e P _s NR			4,6 23,2 39	3,3 12,4 32	2,5 8,1 27	2,2 4,9 22	1,6 3,0 17	1,4 1,8 11	1,3 1,2	1,2 1,1	1,0 0,8	0,8 0,4	0,6 0,3	0,5 0,2							
250	69,4	V _e P _s NR				4,2 19,4 38	3,2 12,6 38	2,7 7,7 28	2,0 4,7 22	1,7 2,9 17	1,7 1,9 13	1,5 1,7 11	1,2 1,2 7	1,0 0,7	0,8 0,4	0,6 0,2	0,5 0,2						
300	83,3	V _e P _s NR					3,8 18,2 38	3,2 11,0 32	2,4 6,8 27	2,1 4,1 22	2,0 2,8 17	1,8 2,4 16	1,5 1,7 12	1,2 0,9 6	0,9 0,6	0,7 0,4	0,6 0,2	0,5 0,1					
400	111,1	V _e P _s NR						4,3 19,6 40	3,2 12,1 35	2,8 7,3 29	2,7 4,9 25	2,4 4,4 20	2,0 3,0 13	1,5 1,7 9	1,2 1,1	0,9 0,6	0,8 0,4	0,6 0,2					
500	138,9	V _e P _s NR							4,0 18,9 41	3,4 7,7 35	3,3 7,7 31	3,0 4,7 29	2,5 4,7 25	1,9 2,6 19	1,5 2,1 15	1,2 1,0	0,9 0,6	0,8 0,4	0,6 0,2				
600	166,7	V _e P _s NR								4,1 16,5 40	4,0 11,1 36	3,5 9,8 34	3,0 6,8 30	2,3 3,8 24	1,8 2,5 19	1,4 1,4	1,1 0,9	0,9 0,5					
700	194,4	V _e P _s NR									4,7 15,1 40	4,1 13,3 38	3,5 9,3 34	2,7 5,2 28	2,1 3,4 23	1,7 1,9	1,3 1,2	1,1 0,7					
800	222,2	V _e P _s NR	Simbología: V _e = Velocidad efectiva en m/s P _s = Presión estática en Pa A _e = Área efectiva en m ²											4,7 17,4 42	4,0 12,1 38	3,1 6,7 31	2,4 4,4 27	1,9 2,5 21	1,5 1,6 16	1,3 0,9 10			
900	250,0	V _e P _s NR																			4,5 15,3 41	3,5 8,5 34	2,7 5,6 30
1000	277,8	V _e P _s NR													3,9 10,5 37	3,0 6,9 33	2,4 4,0 27	1,9 2,5 22	1,6 1,4 16				
1500	416,7	V _e P _s NR														4,6 15,5 43	3,6 8,9 37	2,8 5,6 32	2,4 3,2 26				
2000	555,6	V _e P _s NR	NOTA: - Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.														4,7 15,8 45	3,8 10,0 40	3,2 5,8 34				
3000	833,3	V _e P _s NR																		4,7 13,0 46			
4000	1111,1	V _e P _s NR																		6,3 23,0 52			
5000	1388,9	V _e P _s NR																		7,9 36,0 58			

NR < 10

NR 10 - 25

NR > 25

Tipos: 20-45-H, 20-45-H-O, 20-45-V, 20-45-V-O, 20-45-H-FF, 20-45-V-FF, 21-45-H, 21-45-V, 21-45-H-O, 21-45-V-O

Tabla 59: Dimensiones de rejillas de retorno según planta y habitación

		CARGA RENOVACIÓN (m3/h)	REJILLAS (ud)	CAUDAL REJILLA (m3/h)	CAUDAL TEÓRICO (m3/h)	DIMENSIONES (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (Pa)	NIVEL SONORO (NR)
2ª PLANTA	SALA EXPOSICIONES	597,18	3	199,06	200	300X200	2,2	4,9	22
	ESTUDIO	71,29	1	71,29	80	300X100	1,8	3,7	15
1ª PLANTA	DESPACHO PRESIDENCIA	97,56	1	97,56	100	200X200	1,7	3,1	14
	SALA DE JUNTAS	105,06	1	105,06	150	500X100	1,9	4,5	20
	DESPACHO GERENCIA	86,50	1	86,5	90	300X100	2,1	4,7	18
	ADMINISTRACIÓN	78,88	1	78,88	80	300X100	1,8	3,7	15
	DISTRIBUIDOR	239,28	2	119,64	150	400X200	1,9	4,5	20
	AULA 2	192,28	1	192,28	200	300X200	2,2	4,9	22
	AULA 1	183,31	1	183,31	200	300X200	2,2	4,9	22
PLANTA BAJA	SALA EXPOSICIONES TEMP.	157,32	1	157,32	200	300X200	2,2	4,9	22
	VESTIBULO DE ACCESO	70,97	1	70,97	80	300X100	1,8	3,7	15
	SALA DE PRENSA	89,34	1	89,34	90	300X100	2,1	4,7	18
	PATIO DISTRIBUIDOR	376,13	2	188,065	200	300X300	2,2	4,9	22
	SALÓN DE ACTOS	507,54	2	253,77	300	500X300	2,1	4,1	22
PLANTA SÓTANO	CONSULTA	164,16	1	164,16	200	300X200	2,2	4,9	22
	ARCHIVOS GENERALES	371,56	2	185,78	200	300X300	2,2	4,9	22
	DISTRIBUIDOR	132,43	1	132,43	150	500X100	1,9	4,5	20

Podemos observar la selección de estas según el caudal y las dimensiones seleccionadas para cada habitación:

Tabla 60: Selección de rejillas de retorno

	CARGA RENOVACIÓN (m³/h)	REJILLAS (ud)	CAUDAL AL REJILLA (m³/h)	CAUDAL AL TEÓRICO (m³/h)	DIMENSIONES (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA (Pa)	NIVEL SONORO (NR)	EQUIVALENCIA DE MEDIDAS DE REJILLAS
SALA EXPOSICIONES ESTUDIO	597,18	3	199,06	200	400X150	2,2	4,9	22	300X200
	71,29	1	71,29	80	200X150	1,8	3,7	15	300X100
DESPACHO PRESIDENCIA	97,56	1	97,56	100	200X200	1,7	3,1	14	200X200
SALA DE JUNTAS	105,06	1	105,06	150	350X150	1,9	4,5	20	500X100
DESPACHO GERENCIA	86,50	1	86,5	90	200X150	2,1	4,7	18	300X100
ADMINISTRACIÓN	78,88	1	78,88	80	200X150	1,8	3,7	15	300X100
DISTRIBUIDOR	239,28	2	119,64	150	350X150	1,9	4,5	20	400X200
AULA 2	192,28	1	192,28	200	400X150	2,2	4,9	22	300X200
AULA 1	183,31	1	183,31	200	400X150	2,2	4,9	22	300X200
SALA EXPOSICIONES TEMP.	157,32	1	157,32	200	400X150	2,2	4,9	22	300X200
VESTIBULO DE ACCESO	70,97	1	70,97	80	200X150	1,8	3,7	15	300X100
SALA DE PRENSA	89,34	1	89,34	90	200X150	2,1	4,7	18	500X300
PATIO DISTRIBUIDOR	376,13	2	188,06	200	400X150	2,2	4,9	22	300X100
SALÓN DE ACTOS	507,54	2	253,77	300	450X200	2,1	4,1	22	500X300
CONSULTA	164,16	1	164,16	200	400X150	2,2	4,9	22	300X200
ARCHIVOS GENERALES	371,56	2	185,78	200	400X150	2,2	4,9	22	300X300
DISTRIBUIDOR	132,43	1	132,43	150	350X150	1,9	4,5	20	500X100

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de este documento es facilitar la labor a realizar para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas suministrados, especificando las características técnicas de los mismos.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto.

Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado.

2. ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

Incluye el suministro de todos los equipos, materiales, mano de obra, medios auxiliares, transporte hasta pie de obra y la ejecución de todas las operaciones necesarias para realizar las instalaciones descritas en los planos y demás documentos que forman este Proyecto.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.1. Tuberías para circuito de VRV y unidades interiores tipo cassette

Todos los materiales y elementos de la instalación serán nuevos y de la calidad especificada.

El montaje de los grupos dinámicos se hará con especial cuidado en su nivelación y alineación.

No se permitirá el funcionamiento de unidades que transmitan vibraciones a la estructura del edificio en un nivel que pueda suponer incomodidad para los usuarios del mismo.

Cada unidad está colocada en el espacio asignado en el proyecto según los planos y cumplirá las distancias exigidas, siendo el acceso el necesario para la correcta reparación, según indique el fabricante.

Las líneas frigoríficas se ejecutarán con tuberías de cobre con aislamiento de célula cerrada autoextinguible. El revestimiento está formado por película de polietileno compacto con protección exterior.

El instalador suministrará y montará las diferentes tuberías de cobre según se indiquen en los planos.

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad. Todas las tuberías irán sólidamente soportadas. Los tendidos verticales, irán guiados y soportados por abrazaderas de acero forjado, al nivel de cada piso o a intervalos no superiores a tres metros. Los tendidos horizontales irán rígidamente fijados a la estructura del edificio.

Con el fin de evitar el contacto directo de las tuberías con sus soportes metálicos, las tuberías no apoyarán directamente sobre los soportes, sino a través de tacos de goma de 10 mm de espesor.

3.2. Conductos rectangulares de fibra de vidrio

Los conductos de aire se ajustarán a las medidas indicadas en los planos. Se anclarán firmemente al edificio de manera que queden exentos de vibraciones en las condiciones de funcionamiento.

Las conexiones de los conductos con los recuperadores se realizarán mediante un tramo de lona flexible, para impedir la transmisión de vibraciones.

3.3. Rejillas

Todos los elementos de extracción de aire irán provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire.

Las rejillas, 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.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le correspondan.

3.4. Recuperadores de calor

Recuperador de calor, con intercambiador a contraflujo, montados en cajas de acero galvanizado, con aislamiento interior termoacústico de fibra de vidrio de 25mm de espesor, bocas de entrada y salida configurables, embocaduras con junta estanca. Caudales de 800 a 1200 m³/h.

4. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los productos, equipos y sistemas suministrados responderán fielmente a las características indicadas en el presente Pliego de Condiciones y en el resto de documentos que forman este Proyecto.

Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados. Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación. Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente, antes de su embalaje, con grasa u otro producto adecuado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo. Se prestará especial atención al embalaje de instrumentos, equipos de precisión, motores eléctricos, etc., por los daños que puedan producirles el no mantenerlos en una atmósfera libre de polvo y humedad.

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán por completo antes de su instalación, en todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc.

Todos los materiales y equipos serán revisados antes de su colocación y serán

sometidos a revisiones, pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas, que la Dirección Técnica considere oportuno.

5. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales y equipos suministrados serán nuevos, normalizados en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento, en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto.

Dichos materiales y equipos llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

Todos los trabajos serán realizados por personal de conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones.

Se seguirá lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los materiales y equipos utilizados en la instalación eléctrica deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Se incluirán junto a los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante
- Marca y modelo
- Tensión y potencia asignada
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Para que la instalación eléctrica asociada a la instalación de climatización no suponga un riesgo para las personas, se aplicarán medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobretensiones que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Por otra parte la instalación estará protegida contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

6. INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES

Para la instalación de los materiales, equipos suministrados se seguirá en general las instrucciones de los fabricantes. Durante el proceso de instalación se tendrá especial cuidado en aquellas zonas en que, una vez montados los equipos, será de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en aquellas zonas donde las reparaciones obliguen a realizar trabajos de albañilería.

Durante la instalación de los equipos, el instalador protegerá debidamente

todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas.

Todos los productos, equipos y aparatos se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación sustitución. Los envoltentes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción tendrá como objetivo producir la mínima cantidad de vibraciones o ruidos.

En las instalaciones de calefacción se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan electroquímicos que favorezcan la corrosión.

La red de distribución estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad

Las conexiones de los aparatos y equipos a la red de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica entre el equipo y la tubería. Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

7. PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

En la realización de las pruebas se seguirá lo especificado en la Instrucción Técnica

2.2. Del Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación, donde se establece el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

Para cada equipo o aparato deberá realizarse una ficha técnica en la que sean incluidos los parámetros de funcionamiento del equipo o aparato y, en su caso, sus accesorios.

Se deben indicar las magnitudes previstas en proyecto y, al lado, las magnitudes medidas en obra. Las diferencias entre las dos servirán para efectuar el ajuste y equilibrado de la instalación.

Es de fundamental importancia dejar constancia de los datos de proyecto y de los ensayos en obra para la empresa o personas que se hará cargo del mantenimiento de la instalación.

7.1. Pruebas de equipos

- Los materiales y productos deben llegar a obra con Certificación de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor. Su recepción se realizará comprobando el cumplimiento de las especificaciones de proyecto y sus características aparentes.
- Se registrarán los datos de funcionamiento para que puedan ser comparados con los del proyecto.
- Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que

figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

- Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del aire de los equipos y se medirá la potencia absorbida en cada uno de ellos.

7.2. Pruebas de estanqueidad en las redes de conductos

- Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.
- Son aceptables las pruebas realizadas de acuerdo a una 100151, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad, se redacta a continuación:

- Las redes de conductos deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.
- Es necesario el cierre de los terminales abiertos. Los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red serán comprobados que soporten la presión a la que se les va a someter. Si no soportan la presión, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando rejillas y difusores.
- Una vez finalizada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario.
- Tras el llenado, se podrán en funcionamiento el ventilador de pruebas con aporte de humo durante el tiempo necesario comprobando la aparición de humo en juntas o zonas mal selladas.

7.3. Puesta en marcha y pruebas funcionales

- Las pruebas funcionales permiten comprobar si cumplen las especificaciones del proyecto las condiciones y parámetros de funcionamiento.
- Se considera válidas las pruebas que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-ENV 12977-2:2002 Instalaciones a medida.
- Se realizará una prueba de funcionamiento diario para comprobar el comportamiento global de la instalación.
- Se pondrán en funcionamiento las bombas de circulación, verificando y anotando los parámetros de funcionamiento: caudales, presión y consumo eléctrico.
- Se comprobarán los caudales de cada circuito y el equilibrado hidráulico de la instalación.
- Se comprobará el arranque automático y sin intervención del usuario del conjunto de las instalaciones.

- Se medirán los niveles de ruido.
- Todas las pruebas, controles y actuaciones realizadas durante las pruebas, ajustes y puesta en marcha deben quedar adecuadamente registrados en el registro previsto, con los resultados obtenidos, y adjuntarlo al resto de la documentación.

7.4. Pruebas finales

Los parámetros de funcionamiento de las instalaciones térmicas deberán ser ajustados a los valores indicados en la memoria.

El cumplimiento de las fichas técnicas de cada uno de los equipos, aparatos y sus accesorios garantiza que todos los circuitos de la instalación han sido ajustados y equilibrados y deja constancia escrita de ellos, facilitando así la labor del equipo de mantenimiento.

Pruebas funcionales:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en distintos regímenes de funcionamiento.
- Comprobación de la eficiencia energética del sistema de ventilación de aire.
- Comprobación de los equipos en los que se realice una transferencia de energía térmica.
- Comprobación del funcionamiento de la instalación de unidades interiores tipo cassette.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de los consumos energéticos.
- Comprobación del funcionamiento y del consumo de los grupos de bombeo en las condiciones reales de trabajo y la comprobación de la estanqueidad de los mismos.

ANEXO DE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Objeto

En este Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar para la prevención de los riesgos de accidente que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.2. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá un lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y la dirección de los citados centros médicos, además de los servicios de ambulancias, taxis, etc., más cercanos.

1.3. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

En este apartado se muestra la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de reducir al máximo dichos riesgos.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de caras suspendidas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Ropa de trabajo impermeable
- Gafas de seguridad

1.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollan conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que están especificados claramente tanto los riesgos que entran para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

1.5. Montaje de tuberías

El transporte de tuberías se realizará inclinado la carga hacia atrás evitando así golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.

1.6. Montaje de conductos y rejillas

Los tramos de conductos se transportarán mediante cintas de eslingas que lo

abracen de boca a boca por el interior del conducto, evitando el riesgo de derrame de la carga sobre personas y el riesgo de caída por balanceo de la carga, por choque o viento.

Se procederá de la misma forma para el transporte y ubicación de los conductos, de gran tamaño en fibra de vidrio. Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, eliminando el riesgo de caída.

1.7. Puesta a punto y pruebas

Antes y durante el inicio de la puesta en marcha se instalarán las protecciones necesarias en las partes móviles y se informará mediante un letrero el corte momentáneo de la energía eléctrica de la red.

ESTUDIOS DE ENTIDAD PROPIA

1. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos que se espera generar en la instalación que se proyecta serán principalmente los procedentes de las reformas de las estancias y demás espacios del edificio para la instalación de tuberías y equipos de climatización además de los conductos de ventilación y recuperadores de calor.

Codificados mediante el código LER Orden MAM/304/2002.

Tabla 61: Volumen de residuos

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	VOLUMEN
170401	Cobre, bronce, latón	0,5
170405	Hierro y acero	0,1
170402	Aluminio	0,05
170407	Metales mezclados	0,01
170203	Plástico	1
150102	Envases de plástico	1
170601	Materiales de aislamiento	1
1708	Materiales de construcción a base de yeso	0,1
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,1
170411	Cables	0,5
200135	Equipos electrónicos y electrónicos desechados	0,2
150101	Envases de papel y cartón	1
191201	Papel y cartón	1
200127	Pinturas, tintas, adhesivos y resina	0,2
TOTAL		6,86

1.1. Eliminación de Residuos

Para la eliminación de los residuos que se generan tras las obras para las instalaciones en el edificio, es necesaria la utilización de un contenedor de volumen 7m³ que descargará en cualquier vertedero autorizado.

MEDICIONES

1. CAPÍTULO → CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**1.1 SUBCAPÍTULO → VRV****CÓDIGO****DESCRIPCIÓN****08VRF00000****Unidad exterior VRV PUHY-P950YSKB-A1.**

Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 92.900 Frig/h y 102.800 Kcal/h., 35700 m³/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por una PUHY- P250YKB-A1, una PUHY-P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY-P950YSKB-A1.

AZOTEA 1

08VRF00001**Unidad exterior VRV PUHY-P1000YSKB-A1**

Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 97.200 Frig/h y 109.200 Kcal/h., 37800 m³/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por dos PUHY- P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY- P1000YSKB-A1.

AZOTEA 1

08VRF32000**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P20VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2000 Frig/h y 2150 Kcal/h., 390/480/570 m³/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P20VLMD-E (PLFY-P20VLMD-E / CMP-40VLW-C).

2ª PLANTA 1

1ª PLANTA 0

PLANTA BAJA 0

SÓTANO 0

08VRF32001**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P25VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2500 Frig/h y 2752 Kcal/h., 390/480/570 m³/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P25VLMD-E (PLFY-P25VLMD-E / CMP-40VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	3
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	0

08VRF32004**U.I. Cassette 2 vía PLFY-P32VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 3150 Frig/h y 3440 Kcal/h., 390/480/570 m³/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P32VLMD-E (PLFY-P32VLMD-E / CMP-40VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	1
<i>PLANTA BAJA</i>	1
<i>SÓTANO</i>	0

08VRF34006**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P40VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h., 420/510/630 m³/h y 29/33/36 dB(A). Modelo PLFY-P40VLMD-E (PLFY-P40VLMD-E / CMP-40VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	2

08VRF34000**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P50VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 5000 Frig/h y 5418 Kcal/h., 540/660/750

m³/h y 31/34/37 dB(A). Modelo PLFY-P50VLMD-E
(PLFY-P50VLMD-E / CMP-63VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	2
<i>SÓTANO</i>	1

08VRF34001**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P63VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE
2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI
ELECTRIC, de 6300 Frig/h y 6880 Kcal/h., 600/780/930
m³/ h y 32/37/39 dB(A). Modelo PLFY-P63VLMD-E
(PLFY-P63VLMD-E / CMP-63VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	2
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	1

08VRF34002**U.I. Cassette 2vías PLFY-P80VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE
2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI
ELECTRIC, de 8000 Frig/h y 8600 Kcal/h.,
930/1110/1320 m³/h y 33/36/39 dB(A). Modelo PLFY-
P80VLMD-E (PLFY-P80VLMD-E / CMP- 100VLW-C).

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	4
<i>PLANTA BAJA</i>	5
<i>SÓTANO</i>	0

08VRF34003**U.I. Cassette 2 vías PLFY-P100VLMD-E**

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10000 Frig/h y 10750 Kcal/h., 1050/1260/1500 m3/h y 36/39/42 dB(A). Modelo PLFY-P100VLMD-E (PLFY-P100VLMD-E / CMP-100VLW-B).

<i>2ª PLANTA</i>	5
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	4
<i>SÓTANO</i>	0

08VRFJ0006**Control remoto multifunción por cable, VRV, pared.**

Control Remoto por cable, Marca MITSUBISHI mod. PAR-CT01MAA-S, para las unidades interiores de la gama VRF de MITSUBISHI.

Características:

- Tamaño: 120 x 65 x 14,5 mm.
- Dual Set Point (Consultar modelos disponibles).
- Sonda de temperatura integrada.
- Programación horaria: hasta 8 acciones programables para cada día de la semana (ON/OFF y Temperatura de consigna).
- Pantalla de cristal liquido de 3,5' a todo color (HVGA).
- Colores de pantalla configurable (fondo y caracteres).
- Night Setback (modo vigilia).
- Retorno automático a la temperatura de consigna.
- Límites de temperatura configurables desde el propio control remoto.
- 14 Idiomas disponibles.
- Compatible con unidades interiores de la gama City Multi.

Incluido cableado bus comunicación hasta unidad interior formado por dos cables de 1.5mm², debidamente protegido. Montaje superficial. P.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

<i>2ª PLANTA</i>	6
<i>1ª PLANTA</i>	10
<i>PLANTA BAJA</i>	12
<i>SÓTANO</i>	4

1.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN.

CÓDIGO

DESCRIPCIÓN

PSYP515378760

CADB-HE-D 08 LH ECOWATT

Recuperadores de calor CADB-HE-D 08 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.

2ª PLANTA	1
1ª PLANTA	0
PLANTA BAJA	0
SÓTANO	1

PSYP515378770

CADB-HE-D 12 LH ECOWATT

Recuperadores de calor CADB-HE-D 12 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.

2ª PLANTA	0
1ª PLANTA	1
PLANTA BAJA	1

SÓTANO

0

1.3 DISTRIBUCIÓN.**CÓDIGO****DESCRIPCIÓN****08CAVT0000****CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 6,4mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 6.35 mm diám. exterior (1/4"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

AZOTEA

0

2ª PLANTA

9,64m

1ª PLANTA

29,01m

PLANTA BAJA

13,55m

SÓTANO

21,73m

08CAVT0001**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 9,5mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 9.52 mm diám. exterior (3/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos

de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunciación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

AZOTEA	0
2ª PLANTA	44,45m
1ª PLANTA	61,1m
PLANTA BAJA	43,6m
SÓTANO	29,52m

08CAVT0002**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 12,7mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 12.7 mm diám. exterior (1/2"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunciación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

AZOTEA	0
2ª PLANTA	44,03m
1ª PLANTA	51,76m
PLANTA BAJA	80,18m
SÓTANO	21,81m

08CAVT0003**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 15,9mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 15,87 mm diám. exterior (5/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

AZOTEA	0
2ª PLANTA	22,64m
1ª PLANTA	67,79m
PLANTA BAJA	33,87m
SÓTANO	16,62m

08CAVT0004A**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 19,05mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 19,05 mm diám. exterior (3/4"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

<i>AZOTEA</i>	16,74m
<i>2ª PLANTA</i>	11,78m
<i>1ª PLANTA</i>	15,15m
<i>PLANTA BAJA</i>	45,03m
<i>SÓTANO</i>	12,78m

08CAVT0004**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 22,2mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 22.23 mm diám. exterior (7/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

<i>AZOTEA</i>	0
<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	27,32m
<i>PLANTA BAJA</i>	9,24m
<i>SÓTANO</i>	0

08CAVT0005**CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1
TUBO COBRE 28,6mm**

Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 28.57 mm diám. exterior (1 1/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos

hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm², según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.

<i>AZOTEA</i>	16,61m
<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	0

08VRFJ0001**Distribuidor VRV, CMY-Y102S-G**

Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, <20000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

<i>2ª PLANTA</i>	7
<i>1ª PLANTA</i>	10
<i>PLANTA BAJA</i>	9
<i>SÓTANO</i>	6

08VRFJ0002**Distribuidor VRV, CMY-Y102L-G**

Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 20002-40000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

<i>2ª PLANTA</i>	2
------------------	---

<i>1ª PLANTA</i>	6
<i>PLANTA BAJA</i>	7
<i>SÓTANO</i>	0

08VRFJ0003**Distribuidor VRV, CMY-Y202-G**

Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 40001-65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

<i>2ª PLANTA</i>	2
<i>1ª PLANTA</i>	2
<i>PLANTA BAJA</i>	4
<i>SÓTANO</i>	0

08VRFJ0004**Distribuidor VRV, CMY-Y302-G**

Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, >65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

<i>2ª PLANTA</i>	1
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	4
<i>SÓTANO</i>	0

**S_NETOFV
vidrio****Conducto rectangular formado por fibra de**

Suministro e instalación de conducto rectangular formado por panel rectangular autoportante y fonoabsorbente, del tipo Climaver NETO o equivalente, realizado mediante lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior con un complejo cuádruple formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio, papel kraft y velo de vidrio, por el interior incorpora tejido NETO de vidrio negro incluso revistiendo su "canto macho", con incorporación de perfil "L" rigidizador de aluminio en aristas longitudinales en conductos de dimensión (ancho o altura) superior a 1 metro, incluso parte proporcional de corte, ejecución, codos y derivaciones sellando sus uniones con cola Climaver, embocaduras, elementos de fijación, sellado de tramos con cinta Climaver de aluminio. Se incluyen los elementos para soportación y cuelgue mediante sistema antivibratorio, los registros de inspección de conductos de tipo herméticos y accesibles según la normativa vigente, las ayudas de albañilería necesarias, así como limpieza y desinfección previa a la puesta en marcha, pequeño material y todo lo necesario para la correcta instalación según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa, todo ello conforme a norma UNE 100104. Medida la superficie, totalmente instalada.

AZOTEA	0,93m ²
2ª PLANTA	91,92m ²
1ª PLANTA	153m ²
PLANTA BAJA	141,54m ²
SÓTANO	115,10m ²

1.4 DIFUSIÓN.**CÓDIGO****RRFF45H 20X20****DESCRIPCIÓN****Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 200x200**

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 200x200 mm, para

retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

2ª PLANTA 0

1ª PLANTA 1

PLANTA BAJA 0

SÓTANO 0

RRFF45H 30X10

Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x100

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

2ª PLANTA 1

1ª PLANTA 2

PLANTA BAJA 2

SÓTANO 0

RRFF45H 30X20

Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x200

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

2ª PLANTA 1

1ª PLANTA 2

PLANTA BAJA 1

SÓTANO 1

RRFF45H 30X30**Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x300**

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	0
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	1

RRFF45H 40X20**Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 400x200**

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 400x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	1
<i>PLANTA BAJA</i>	0
<i>SÓTANO</i>	0

RRFF45H 50X10**Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x100**

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

<i>2ª PLANTA</i>	0
<i>1ª PLANTA</i>	1
<i>PLANTA BAJA</i>	0

<i>SÓTANO</i>	1
---------------	---

RRFF45H 50X30**Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x300**

Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.

<i>2ª PLANTA</i>	0
------------------	---

<i>1ª PLANTA</i>	0
------------------	---

<i>PLANTA BAJA</i>	2
--------------------	---

<i>SÓTANO</i>	0
---------------	---

AOBD500X318**Compuerta regulación AOBD-102 200X100**

Suministro e instalación de compuerta de regulación con lamas aerodinámicas, marca KOOLAIR, modelo AOBD-102, dimensiones 200x100 mm, con lamas en oposición y con mando manual o preparadas para motorizar. Fabricada en aluminio. Acabado en aluminio anodizado.

<i>2ª PLANTA</i>	4
------------------	---

<i>1ª PLANTA</i>	9
------------------	---

<i>PLANTA BAJA</i>	9
--------------------	---

<i>SÓTANO</i>	4
---------------	---

PRESUPUESTO

- 1. Cuadro de descompuestos**
- 2. Presupuesto y mediciones**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO CAP 1.0 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.1 VRV

08VRF00000 u Unidad exterior VRV PUHY-P950YSKB-A1

Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 92.900 Frig/h y 102.800 Kcal/h., 35700 m3/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por una PUHY-P250YKB-A1, una PUHY-P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY-P950YSKB-A1.

U.E.950	1,000 ud	U.exterior bomba de calor VRV PUHY-P950YSKB-A1	41.141,00	41.141,00
O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85

TOTAL PARTIDA 41.224,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF00001 u Unidad exterior VRV PUHY-P1000YSKB-A1

Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 97.200 Frig/h y 109.200 Kcal/h., 37800 m3/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por dos PUHY-P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY- P1000YSKB-A1.

U.E. 1000	1,000 ud	U.exterior bomba de calor VRV PUHY-P1000YSKB-a1	43.153,00	43.153,00
O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85

TOTAL PARTIDA 43.236,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF32000 u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P20VLMD-E

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2000 Frig/h y 2150 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P20VLMD-E (PLFY-P20VLMD-E / CMP-40VLW-C).

O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85
U.I. 20	1,000 ud	Cassette PLFY-P20VLMD-E	1.732,00	1.732,00

TOTAL PARTIDA 1.815,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF32001 u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P25VLMD-E

Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2500 Frig/h y 2752 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P25VLMD-E (PLFY-P25VLMD-E / CMP-40VLW-C).

O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85
U.I. 25	3,000 ud	cassette PLFY-P25VLMD-E	1.769,00	5.307,00

TOTAL PARTIDA 5.390,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08VRF32004	u		U.I. Cassette 2 vía PLFY-P32VLMD-E			
			Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 3150 Frig/h y 3440 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P32VLMD-E (PLFY-P32VLMD-E / CMP-40VLW-C).			
001OA220	1,851	h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
001OA130	0,420	h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 32	2,000	UD	cassette PLFY-P32VLMD-E	1.796,00	3.592,00	
TOTAL PARTIDA						3.675,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF34006	u		U.I. Cassette 2 vías PLFY-P40VLMD-E			
			Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h., 420/510/630 m3/h y 29/33/36 dB(A). Modelo PLFY-P40VLMD-E (PLFY-P40VLMD-E / CMP-40VLW-C).			
001OA220	1,851	h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
001OA130	0,420	h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 40	2,000	ud	cassette PLFY-P40VLMD-E	1.954,00	3.908,00	
TOTAL PARTIDA						3.991,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF34000	u		U.I. Cassette 2 vías PLFY-P50VLMD-E			
			Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 5000 Frig/h y 5418 Kcal/h., 540/660/750 m3/h y 31/34/37 dB(A). Modelo PLFY-P50VLMD-E (PLFY-P50VLMD-E / CMP-63VLW-C).			
001OA220	1,851	h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
001OA130	0,420	h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 50	3,000	ud	cassette PLFY-P50VLMD-E	2.021,00	6.063,00	
TOTAL PARTIDA						6.146,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF34001	u		U.I. Cassette 2 vías PLFY-P63VLMD-E			
			Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 6300 Frig/h y 6880 Kcal/h., 600/780/930 m3/h y 32/37/39 dB(A). Modelo PLFY-P63VLMD-E (PLFY-P63VLMD-E / CMP-63VLW-C).			
001OA220	1,851	h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
001OA130	0,420	h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000	ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 63	3,000	ud	cassette PLFY-P63VLMD-E	2.161,00	6.483,00	
TOTAL PARTIDA						6.566,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08VRF34002	u	U.I. Cassette 2vías PLFY-P80VLMD-E Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8000 Frig/h y 8600 Kcal/h., 930/1110/1320 m3/h y 33/36/39 dB(A). Modelo PLFY-P80VLMD-E (PLFY-P80VLMD-E / CMP- 100VLW-C).			
O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 80	9,000 ud	cassette PLFY-P80VLMD-E	2.408,00	21.672,00	
TOTAL PARTIDA					21.755,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRF34003	u	U.I. Cassette 2 vías PLFY-P100VLMD-E Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10000 Frig/h y 10750 Kcal/h., 1050/1260/1500 m3/h y 36/39/42 dB(A). Modelo PLFY-P100VLMD-E (PLFY-P100VLMD-E / CMP-100VLW-B).			
O01OA220	1,851 h	Cuadrilla fontanero	33,37	61,77	
O01OA130	0,420 h	Cuadrilla E	38,31	16,09	
P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	1,17	5,85	
U.I. 100	9,000 ud	cassette PLFY-P100VLMD-E	3.074,00	27.666,00	
TOTAL PARTIDA					27.749,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

08VRFJ0006	u	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared. Control Remoto por cable, Marca MITSUBISHI mod. PAR-CT01MAA-S, para las unidades interiores de la gama VRF de MITSUBISHI. Características: • Tamaño: 120 x 65 x 14,5 mm. • Dual Set Point (Consultar modelos disponibles). • Sonda de temperatura integrada. • Programación horaria: hasta 8 acciones programables para cada día de la semana (ON/OFF y Temperatura de consigna). • Pantalla de cristal liquido de 3,5' a todo color (HVGA). • Colores de pantalla configurable (fondo y caracteres). • Night Setback (modo vigilia). • Retorno automático a la temperatura de consigna. • Límites de temperatura configurables desde el propio control remoto. • 14 Idiomas disponibles. • Compatible con unidades interiores de la gama City Multi. Incluido cableado bus comunicación hasta unidad interior formado por dos cables de 1.5mm2, debidamente protegido. Montaje superficial. P.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material . Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,010 h	Cuadrilla E	38,31	0,38	
O01OA220	0,020 h	Cuadrilla fontanero	33,37	0,67	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
BRC1D52	1,000 u	Control remoto cable	40,00	40,00	
TOTAL PARTIDA					42,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN

PSYP515378760	UD	CADB-HE-D 08 LH ECOWATT	Recuperadores de calor CADB-HE-D 08 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.		
O01OA130	0,010 h	Cuadrilla E	38,31	0,38	
O01OA220	0,020 h	Cuadrilla fontanero	33,37	0,67	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
R. 08 ECOWATT	2,000 ud	Recuperador CADB-HE-D 08 LH ECOWATT	4.001,44	8.002,88	
TOTAL PARTIDA					8.005,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

PSYP515378770	UD	CADB-HE-D 12 LH ECOWATT	Recuperadores de calor CADB-HE-D 12 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.		
O01OA130	0,010 h	Cuadrilla E	38,31	0,38	
O01OA220	0,020 h	Cuadrilla fontanero	33,37	0,67	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
R. 12 ECOWATT	2,000 UD	Recuperador CADB-HE-D 12 LH ECOWATT	4.917,98	9.835,96	
TOTAL PARTIDA					9.838,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.3 DISTRIBUCIÓN

08CAVT0000	m	CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 6,4mm	Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 6.35 mm diám. exterior (1/4"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x 1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.		
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084 h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA	1,000 m	tubo frigorífico con coquilla, 6,4mm	2,71	2,71	
TOTAL PARTIDA					7,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08CAVT0001	m	CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 9,5mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 9.52 mm diám. exterior (3/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x 1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA220	0,084 h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 1	1,000 m	tuberia frigorifica con coquilla 9,5mm	3,46	3,46	

TOTAL PARTIDA 8,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

08CAVT0002	m	CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 12,7mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 12.7 mm diám. exterior (1/2"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x 1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084 h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 2	1,000 m	tuberia frigorifica con coquilla 12,7mm	4,64	4,64	

TOTAL PARTIDA 9,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08CAVT0003	m	CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 15,9mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 15.87 mm diám. exterior (5/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x 1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084 h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 3	1,000 m	tuberia frigorifica con coquilla 15,9mm	7,33	7,33	

TOTAL PARTIDA 12,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08CAVT0004A	m		CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 19,05mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 19,05 mm diám. exterior (3/4"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084	h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 4	1,000	m	tubería frigorífica con coquilla 19,05mm	9,07	9,07	
TOTAL PARTIDA						13,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08CAVT0004	m		CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 22,2mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 22.23 mm diám. exterior (7/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084	h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 5	1,000	m	tubería frigorífica con coquilla 22,22mm	12,77	12,77	
TOTAL PARTIDA						17,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08CAVT0005	m		CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 28,6mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 28.57 mm diám. exterior (1 1/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,084	h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,80	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TUBERIA 6	1,000	m	tubería frigorífica con coquilla 28,6mm	16,25	16,25	
TOTAL PARTIDA						21,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

08VRFJ0001	u		Distribuidor VRV, CMY-Y102S-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, <20000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA220	0,080	h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,67	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
O01OA130	0,015	h	Cuadrilla E	38,31	0,57	
D.102S	1,000	UD	DISTRIBUIDOR CMY-Y102S-G	100,00	100,00	
TOTAL PARTIDA						104,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08VRFJ0002	u	Distribuidor VRV, CMY-Y102L-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 20002-40000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA220	0,168 h	Cuadrilla fontanero	33,37	5,61	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
D. 102L	1,000 UD	DISTRIBUIDOR CMY-Y102L-G	129,00	129,00	
TOTAL PARTIDA					136,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

08VRFJ0003	u	Distribuidor VRV, CMY-Y202-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 40001-65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA220	0,168 h	Cuadrilla fontanero	33,37	5,61	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
O01OA130	0,015 h	Cuadrilla E	38,31	0,57	
D. 202	1,000 UD	DISTRIBUIDOR CMY-Y202-G	155,00	155,00	
TOTAL PARTIDA					162,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

08VRFJ0004	u	Distribuidor VRV, CMY-Y302-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, >65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,168 h	Cuadrilla fontanero	33,37	5,61	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
D.302	1,000 UD	DISTRIBUIDOR CMY-Y302-G	180,00	180,00	
TOTAL PARTIDA					187,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
S_NETOFV	m2	Conducto rectangular formado por fibra de vidrio			
		m2 suministro e instalación de conducto rectangular formado por panel rectangular autoportante y fonoabsorbente, del tipo Climaver NETO o equivalente, realizado mediante lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior con un complejo cuádruple formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio, papel kraft y velo de vidrio, por el interior incorpora tejido NETO de vidrio negro incluso revistiendo su "canto macho", con incorporación de perfil "L" rigidizador de aluminio en aristas longitudinales en conductos de dimensión (ancho o altura) superior a 1 metro, incluso parte proporcional de corte, ejecución, codos y derivaciones sellando sus uniones con cola Climaver, embocaduras, elementos de fijación, sellado de tramos con cinta Climaver de aluminio. Se incluyen los elementos para soportación y cuelgue mediante sistema antivibratorio, los registros de inspección de conductos de tipo herméticos y accesibles según la normativa vigente, las ayudas de albañilería necesarias, así como limpieza y desinfección previa a la puesta en marcha, pequeño material y todo lo necesario para la correcta instalación según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa, todo ello conforme a norma UNE 100104. Medida la superficie, totalmente instalada.			
CONDUCTO	1,000 m2	Conducto rectangular formado por fibra de vidrio	14,38	14,38	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
ALUM	1,200 m	cinta de aluminio	1,55	1,86	
O01OA220	0,080 h	Cuadrilla fontanero	33,37	2,67	
O01OA130	0,042 h	Cuadrilla E	38,31	1,61	
TOTAL PARTIDA					21,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.4 DIFUSIÓN

RRFF45H 20X20	Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 200x200			
		Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 200x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H20X20	1,000 Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 200x200	42,05	42,05	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126 h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA					46,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

RRFF45H 30X10	Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x100			
		Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H30X10	1,000 Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 300x100	40,17	40,17	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126 h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA					46,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

RRFF45H 30X20	Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x200			
		Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H30X20	1,000 Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 300x200	47,66	47,66	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126 h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA					53,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RRFF45H 30X30		Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x300 Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H30X30	1,000	Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 300x300	54,48	54,48	
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126	h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA						60,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RRFF45H 40X20		Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 400x200 Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 400x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H40X20	1,000	Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 400x200	52,90	52,90	
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126	h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA						59,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

RRFF45H 50X10		Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x100 Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H50X10	1,000	Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 500x100	48,34	48,34	
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126	h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA						54,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RRFF45H 50X30		Ud	Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x300 Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.			
RRFF45H50X30	1,000	Ud	Rejilla retorno portafiltros 20-45-H-FF 500x300	67,34	67,34	
O01OA130	0,022	h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126	h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA						73,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AOBD500X318	Ud	Compuerta regulación AOBD-102 200X100 Suministro e instalación de compuerta de regulación con lamas aerodinámicas, marca KOOLAIR, modelo AOBD-102, dimensiones 200x100 mm, con lamas en oposición y con mando manual o preparadas para motorizar. Fabricada en aluminio. Acabado en aluminio anodizado.			
AOBD-500X318	1,000 Ud	ompuerta de regulación AOBD-102 200X100	151,38	151,38	
O01OA130	0,022 h	Cuadrilla E	38,31	0,84	
O01OA220	0,126 h	Cuadrilla fontanero	33,37	4,20	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,17	1,17	
TOTAL PARTIDA					157,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 1.0 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN									
SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.1 VRV									
08VRF00000	u Unidad exterior VRV PUHY-P950YSKB-A1								
	Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 92.900 Frig/h y 102.800 Kcal/h., 35700 m3/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por una PUHY- P250YKB-A1, una PUHY-P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY-P950YSKB-A1.						1,00	41.224,71	41.224,71
08VRF00001	u Unidad exterior VRV PUHY-P1000YSKB-A1								
	Suministro de unidad exterior de bomba de calor, INVERTER (Serie Y), gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 97.200 Frig/h y 109.200 Kcal/h., 37800 m3/h y 66,5 dB(A). Unidad formada por dos PUHY- P300YKB-A1, una PUHY-P400YKB-A1 y un CMY-Y300VBK3. Modelo PUHY- P1000YSKB-A1.						1,00	43.236,71	43.236,71
08VRF32000	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P20VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2000 Frig/h y 2150 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P20VLMD-E (PLFY-P20VLMD-E / CMP-40VLW-C).						1,00	1.815,71	1.815,71
08VRF32001	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P25VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2500 Frig/h y 2752 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P25VLMD-E (PLFY-P25VLMD-E / CMP-40VLW-C).						3,00	5.390,71	16.172,13
08VRF32004	u U.I. Cassette 2 vía PLFY-P32VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 3150 Frig/h y 3440 Kcal/h., 390/480/570 m3/h y 27/30/33 dB(A). Modelo PLFY-P32VLMD-E (PLFY-P32VLMD-E / CMP-40VLW-C).						2,00	3.675,71	7.351,42
08VRF34006	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P40VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h., 420/510/630 m3/h y 29/33/36 dB(A). Modelo PLFY-P40VLMD-E (PLFY-P40VLMD-E / CMP-40VLW-C).						2,00	3.991,71	7.983,42
08VRF34000	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P50VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 5000 Frig/h y 5418 Kcal/h., 540/660/750 m3/h y 31/34/37 dB(A). Modelo PLFY-P50VLMD-E (PLFY-P50VLMD-E / CMP-63VLW-C).						3,00	6.146,71	18.440,13
08VRF34001	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P63VLMD-E								
	Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 6300 Frig/h y 6880 Kcal/h., 600/780/930 m3/h y 32/37/39 dB(A). Modelo PLFY-P63VLMD-E (PLFY-P63VLMD-E / CMP-63VLW-C).						3,00	6.566,71	19.700,13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08VRF34002	u U.I. Cassette 2vías PLFY-P80VLMD-E Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8000 Frig/h y 8600 Kcal/h., 930/1110/1320 m3/h y 33/36/39 dB(A). Modelo PLFY-P80VLMD-E (PLFY-P80VLMD-E / CMP-100VLW-C).						9,00	21.755,71	195.801,39
08VRF34003	u U.I. Cassette 2 vías PLFY-P100VLMD-E Suministro y montaje de Unidad interior tipo CASSETTE 2V, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10000 Frig/h y 10750 Kcal/h., 1050/1260/1500 m3/h y 36/39/42 dB(A). Modelo PLFY-P100VLMD-E (PLFY-P100VLMD-E / CMP-100VLW-B).						9,00	27.749,71	249.747,39
08VRFJ0006	u Control remoto multifunción por cable, VRV, pared. Control Remoto por cable, Marca MITSUBISHI mod. PAR-CT01MAA-S, para las unidades interiores de la gama VRF de MITSUBISHI. Características: • Tamaño: 120 x 65 x 14,5 mm. • Dual Set Point (Consultar modelos disponibles). • Sonda de temperatura integrada. • Programación horaria: hasta 8 acciones programables para cada día de la semana (ON/OFF y Temperatura de consigna). • Pantalla de cristal líquido de 3,5' a todo color (HVGA). • Colores de pantalla configurable (fondo y caracteres). • Night Setback (modo vigilia). • Retorno automático a la temperatura de consigna. • Límites de temperatura configurables desde el propio control remoto. • 14 Idiomas disponibles. • Compatible con unidades interiores de la gama City Multi. Incluido cableado bus comunicación hasta unidad interior formado por dos cables de 1.5mm2, debidamente protegido. Montaje superficial. P.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.						32,00	42,22	1.351,04
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.1 VRV.....									602.824,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.2 EQUIPOS DE VENTILACIÓN									
PSYP515378760	UD CADB-HE-D 08 LH ECOWATT Recuperadores de calor CADB-HE-D 08 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.						2,00	8.005,10	16.010,20
PSYP515378770	UD CADB-HE-D 12 LH ECOWATT Recuperadores de calor CADB-HE-D 12 LH ECOWATT de S&P, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor en las versiones de falso techo (Modelos 04 a 21) y 50 mm en las versiones para intalación en cubierta (Modelos 40 y 54). Bocas de entrada y salida configurables, versiones para instalación horizontal y embocaduras con junta estanca. Incorporado filtros según RITE.						2,00	9.838,18	19.676,36
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.2 EQUIPOS DE									35.686,56
SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.3 DISTRIBUCIÓN									
08CAVT0000	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 6,4mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 6.35 mm diám. exterior (1/4"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunciación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						73,93	7,52	555,95
08CAVT0001	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 9,5mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 9.52 mm diám. exterior (3/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunciación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						178,66	8,27	1.477,52
08CAVT0002	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 12,7mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 12.7 mm diám. exterior (1/2"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunciación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						197,79	9,45	1.869,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08CAVT0003	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 15,9mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 15.87 mm diám. exterior (5/8"), 0,80 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						140,92	12,14	1.710,77
08CAVT0004A	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 19,05mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 19,05 mm diám. exterior (3/4"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						101,48	13,88	1.408,54
08CAVT0004	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 22,2mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 22.23 mm diám. exterior (7/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						36,56	17,58	642,72
08CAVT0005	m CANALIZ. FLUIDO FRIGORIFICO AISLADO, 1 TUBO COBRE 28,6mm Canalización para fluido frigorígeno, en montaje superficial en interior o exterior, constituida por dos tuberías de cobre deshidratado, una de 28.57 mm diám. exterior (1 1/8"), 1,00 mm de espesor, calorifugada con coquilla elastomera de caucho/vinilo con espesor según RITE, tubos unidos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con 30% de plata en atmosfera inerte, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Incluso parte proporcional de BUS de comunicación formado dos hilos de cobre trenzado, debidamente protegido, 2x1.5mm2, según planos, entre unidades interiores, cosido a equipos de control y unidades exteriores. Limpieza de tubería, vacío y pruebas de presión. Medida la longitud ejecutada.						16,61	21,06	349,81
08VRFJ0001	u Distribuidor VRV, CMY-Y102S-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, <20000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujección, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.						32,00	104,41	3.341,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08VRFJ0002	u Distribuidor VRV, CMY-Y102L-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 20002-40000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.						15,00	136,62	2.049,30
08VRFJ0003	u Distribuidor VRV, CMY-Y202-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, 40001-65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.						8,00	162,35	1.298,80
08VRFJ0004	u Distribuidor VRV, CMY-Y302-G Distribuidor frigorífico marca MITSUBISHI ELECTRIC, >65000 kcal/h, de conexión en Y para el trazado de línea frigorífica de sistemas VRV bomba de calor, construido en cobre especial y con aislamiento incluido, modelo KHRQ22M20T, formado por dos juntas (líquido y gas). Unido a tubos mediante manguitos y soldadura con varilla de aleación con un 30% de plata, p.p. de piezas especiales, pasamuros y elementos de sujeción, pequeño material. Medida la longitud ejecutada.						5,00	187,62	938,10
S_NETOFV	m2 Conducto rectangular formado por fibra de vidrio m2 suministro e instalación de conducto rectangular formado por panel rectangular autoportante y fofoabsorbente, del tipo Climaver NETO o equivalente, realizado mediante lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior con un complejo cuádruple formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio, papel kraft y velo de vidrio, por el interior incorpora tejido NETO de vidrio negro incluso revistiendo su "canto macho", con incorporación de perfil "L" rigidizador de aluminio en aristas longitudinales en conductos de dimensión (ancho o altura) superior a 1 metro, incluso parte proporcional de corte, ejecución, codos y derivaciones sellando sus uniones con cola Climaver, embocaduras, elementos de fijación, sellado de tramos con cinta Climaver de aluminio. Se incluyen los elementos para soportación y cuelgue mediante sistema antivibratorio, los registros de inspección de conductos de tipo herméticos y accesibles según la normativa vigente, las ayudas de albañilería necesarias, así como limpieza y desinfección previa a la puesta en marcha, pequeño material y todo lo necesario para la correcta instalación según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa, todo ello conforme a norma UNE 100104. Medida la superficie, totalmente instalada.						502,52	21,69	10.899,66
TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.3 DISTRIBUCIÓN.....									26.541,41

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.4 DIFUSIÓN									
RRFF45H 20X20	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 200x200								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 200x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						1,00	48,26	48,26
RRFF45H 30X10	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x100								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						5,00	46,38	231,90
RRFF45H 30X20	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x200								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						7,00	53,87	377,09
RRFF45H 30X30	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 300x300								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 300x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						4,00	60,69	242,76
RRFF45H 40X20	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 400x200								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 400x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						2,00	59,11	118,22
RRFF45H 50X10	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x100								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x100 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						2,00	54,55	109,10
RRFF45H 50X30	Ud Rejilla retor portafiltros 20-45-H-FF 500x300								
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 500x300 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45°. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.						2,00	73,55	147,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
AODB500X318	Ud Compuerta regulación AOB-102 200X100								
	Suministro e instalación de compuerta de regulación con lamas aerodinámicas, marca KOOLAIR, modelo AOB-102, dimensiones 200x100 mm, con lamas en oposición y con mando manual o pre- paradas para motorizar. Fabricada en aluminio. Acabado en aluminio anodizado.								
							26,00	157,59	4.097,34
	TOTAL SUBCAPÍTULO SUBCAP 1.4 DIFUSIÓN.....								5.371,77
	TOTAL CAPÍTULO CAP 1.0 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN								670.423,92
	TOTAL.....								670.423,92

PLANOS

1. PLANOS

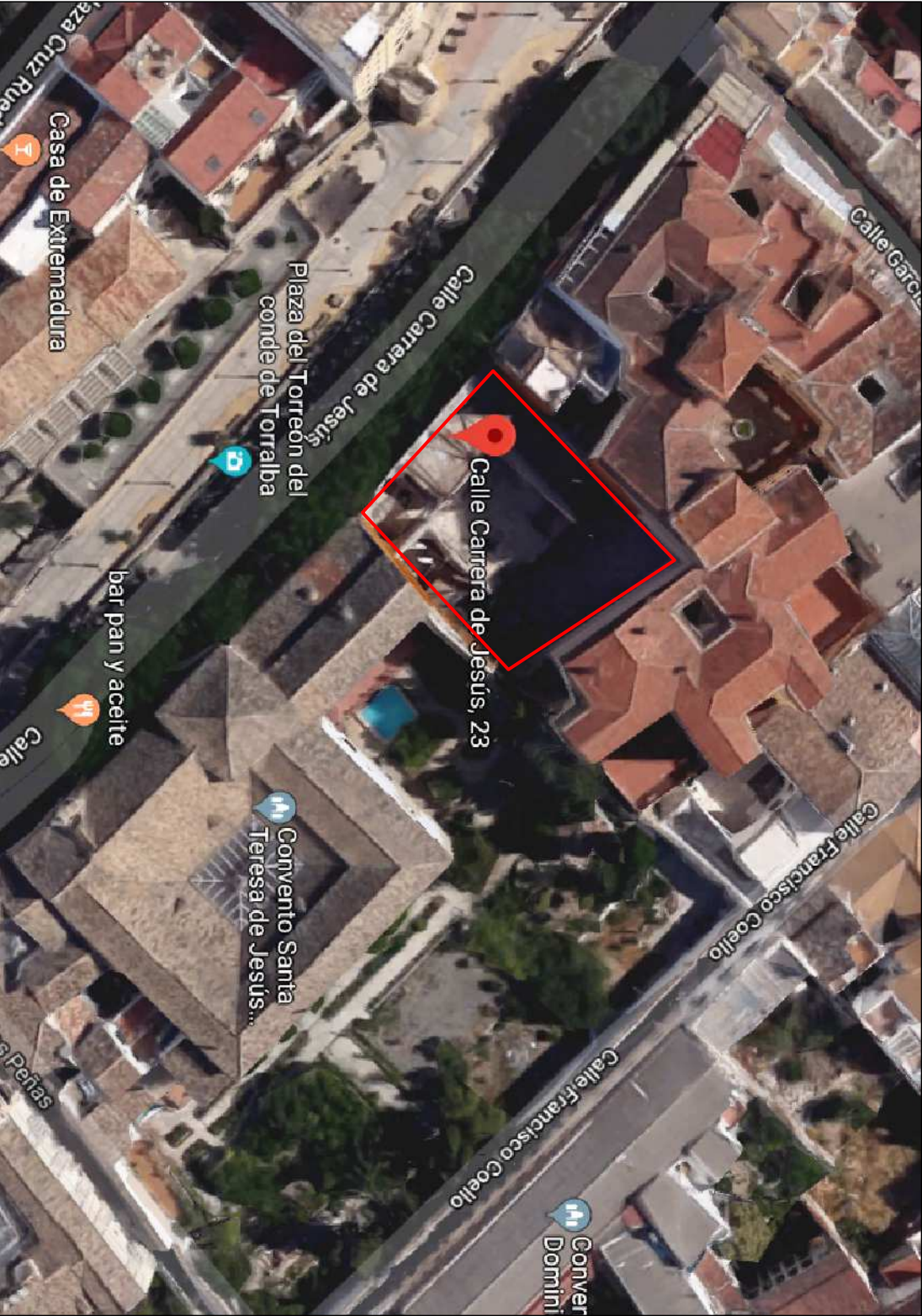
1.1 PLANO DE SITUACIÓN

1.2 PLANOS DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

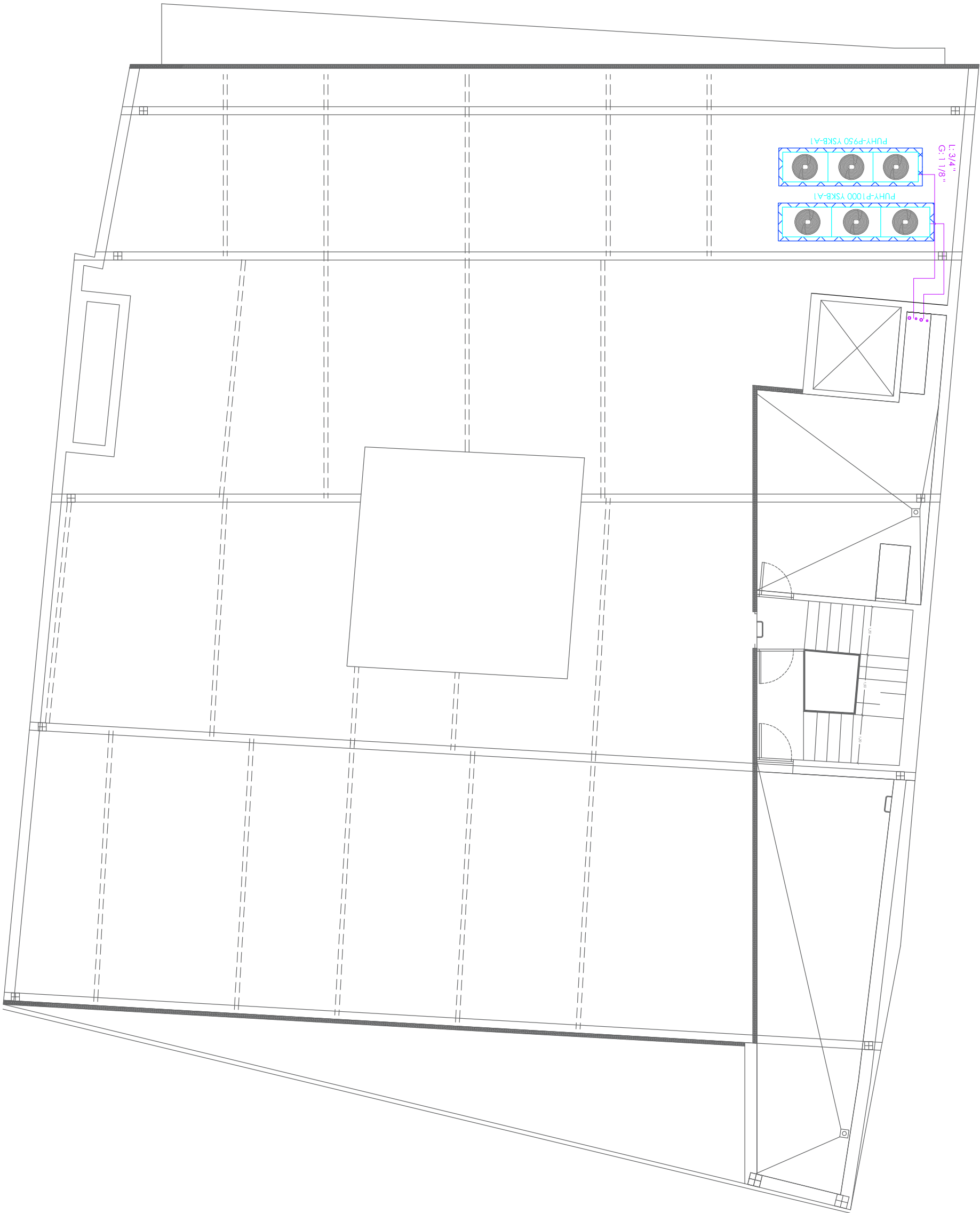
1.3 PLANOS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

1.4 PLANOS DETALLE

1.5 PLANO DEL DIMENSIONADO DE TUBERIAS VRV



PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN					
 DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos		REALIZADO: LAURA OLID ROBLES		Fecha: 05/2018	
Universidad de Jaén		REVISADO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ		Fecha: 05/2018	
TÍTULO/SUBTÍTULO: PLANO DE SITUACIÓN		Formato: A4	Escala: S/E	Nº identific.: 1	



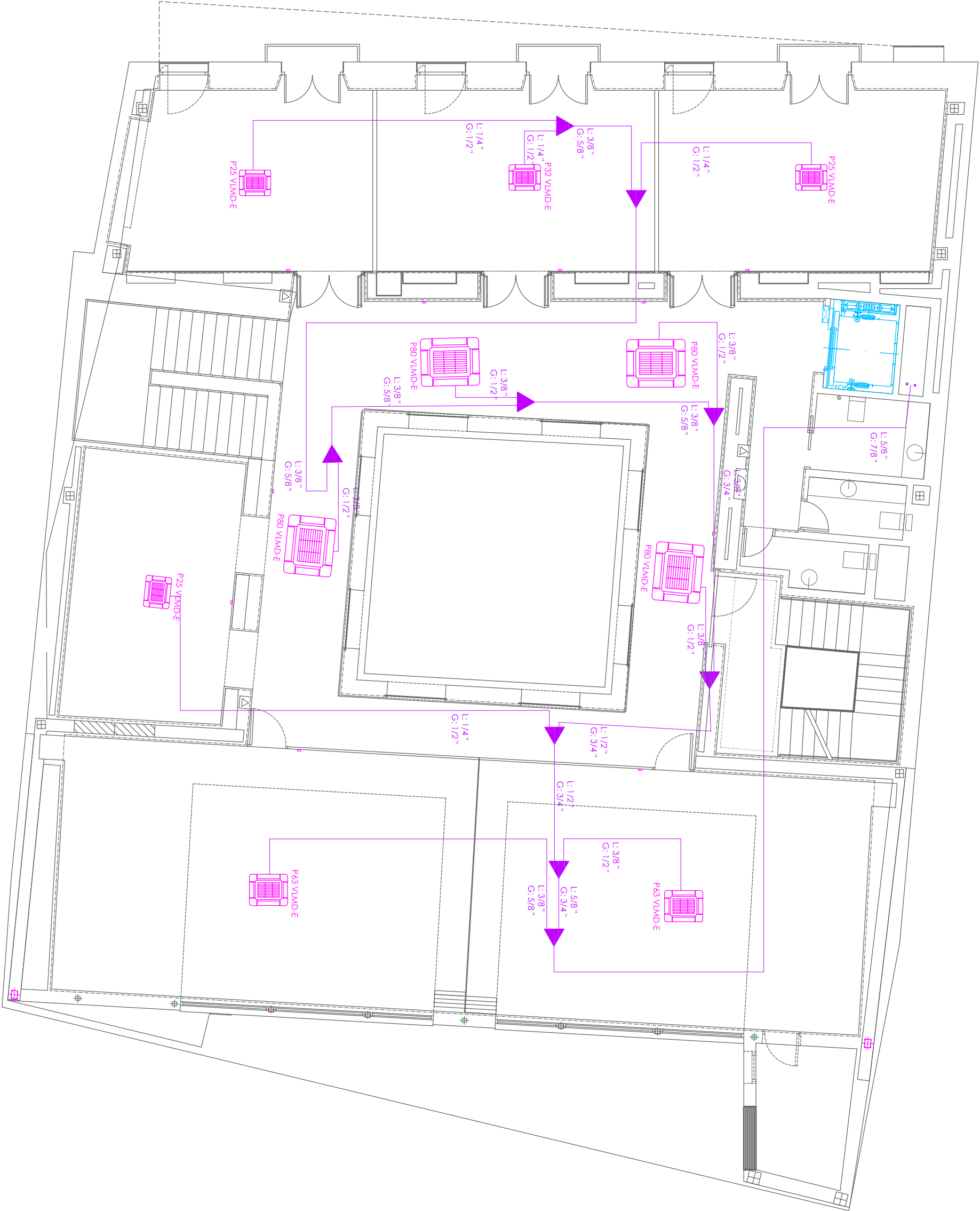
LEYENDA CLIMATIZACION	
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETE, PLFY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T -HE D ECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared
	Barcada

PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN					
		DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: LAURA OLID ROBLES	Fecha: MAYO 2018	
Universidad de Jaén			REVISADO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	Fecha: MAYO 2018	
TÍTULO/SUBTÍTULO:			Forma:	Escala:	Nº identifi.:
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN AZOTEA			A2	1:100	2



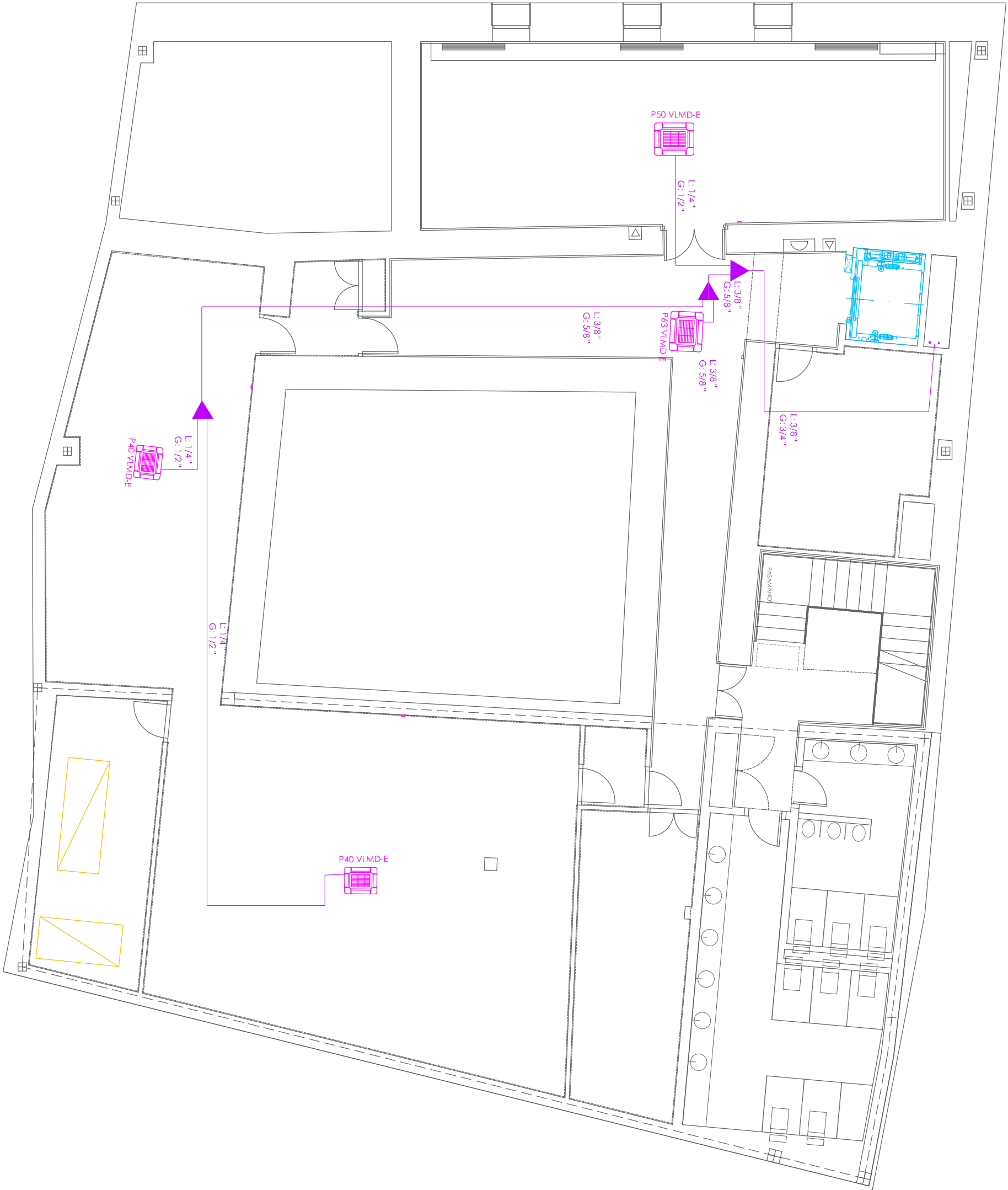
LEYENDA CLIMATIZACION	
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETE, PLFY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T -HE D ECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared
	Bancada

PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos		REALIZADO: LAURA OLID ROBLES
	TÍTULO/SUBTÍTULO: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN 2ª PLANTA		REVISADO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ
		Formato: A2	Fecha: MAYO 2018
		Escala: 1:100	Nº identific.: 3



LEYENDA CLIMATIZACION		
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO	
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO	
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV	
	REJILLA PARA VENTILACIÓN	
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL	
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV	
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETE, PLFY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC	
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T -HE D ECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.	
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.	
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared	
	Barcada	

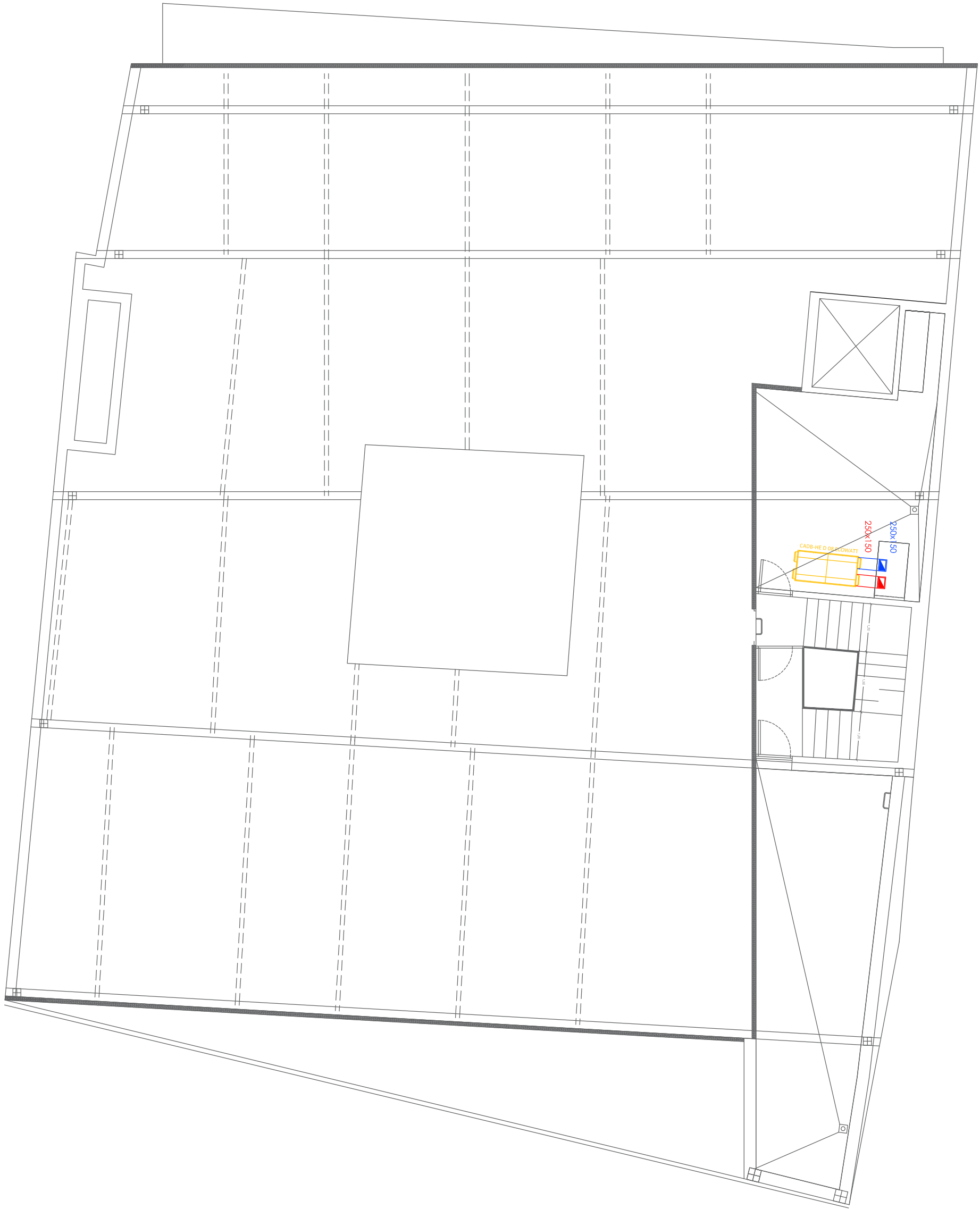
PROYECTO:			
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
		REALIZADO:	Fecha:
DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos		LAURA OLID ROBLES	MAYO 2018
TÍTULO/SUBTÍTULO:		REVISADO:	Fecha:
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN 1ª PLANTA		MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	MAYO 2018
Forma:		Escala:	Nº identifi.:
A2		1:100	4



LEYENDA CLIMATIZACION

	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSIÓN DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETTE, PLFY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T-HE D ECOMATTI, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared.
	Bancada

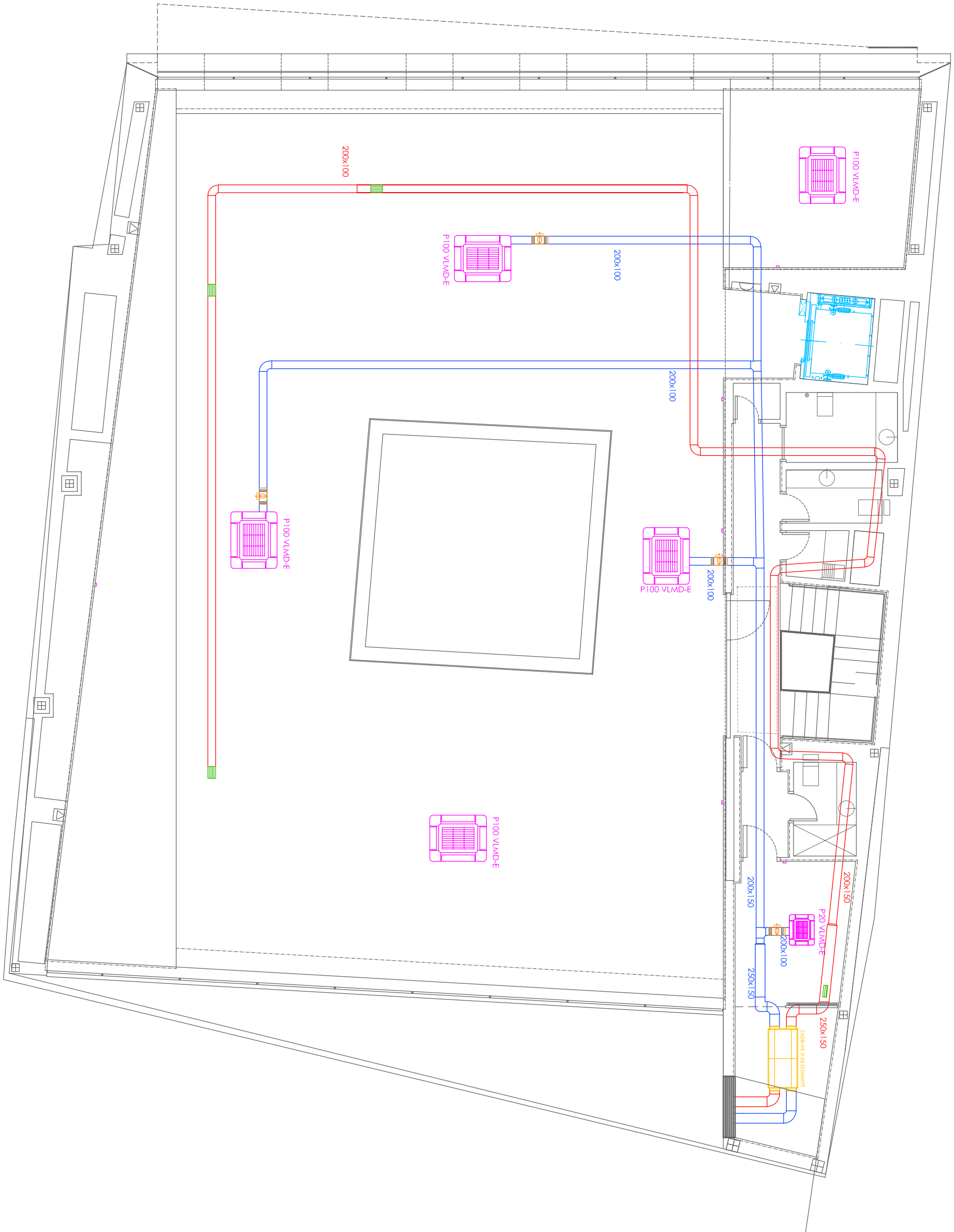
PROYECTO:			
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
		DEPARTAMENTO DE	REALIZADO:
Ingeniería Gráfica		Diseño y Proyectos	LAURA OLID ROBLES
Universidad de Jaén			REVISADO:
TÍTULO/SUBTÍTULO:		MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	FECHA:
SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN SÓTANO		Forma:	Nº identificación:
		A2	6
		1:100	
			MAYO 2018



LEYENDA CLIMATIZACION

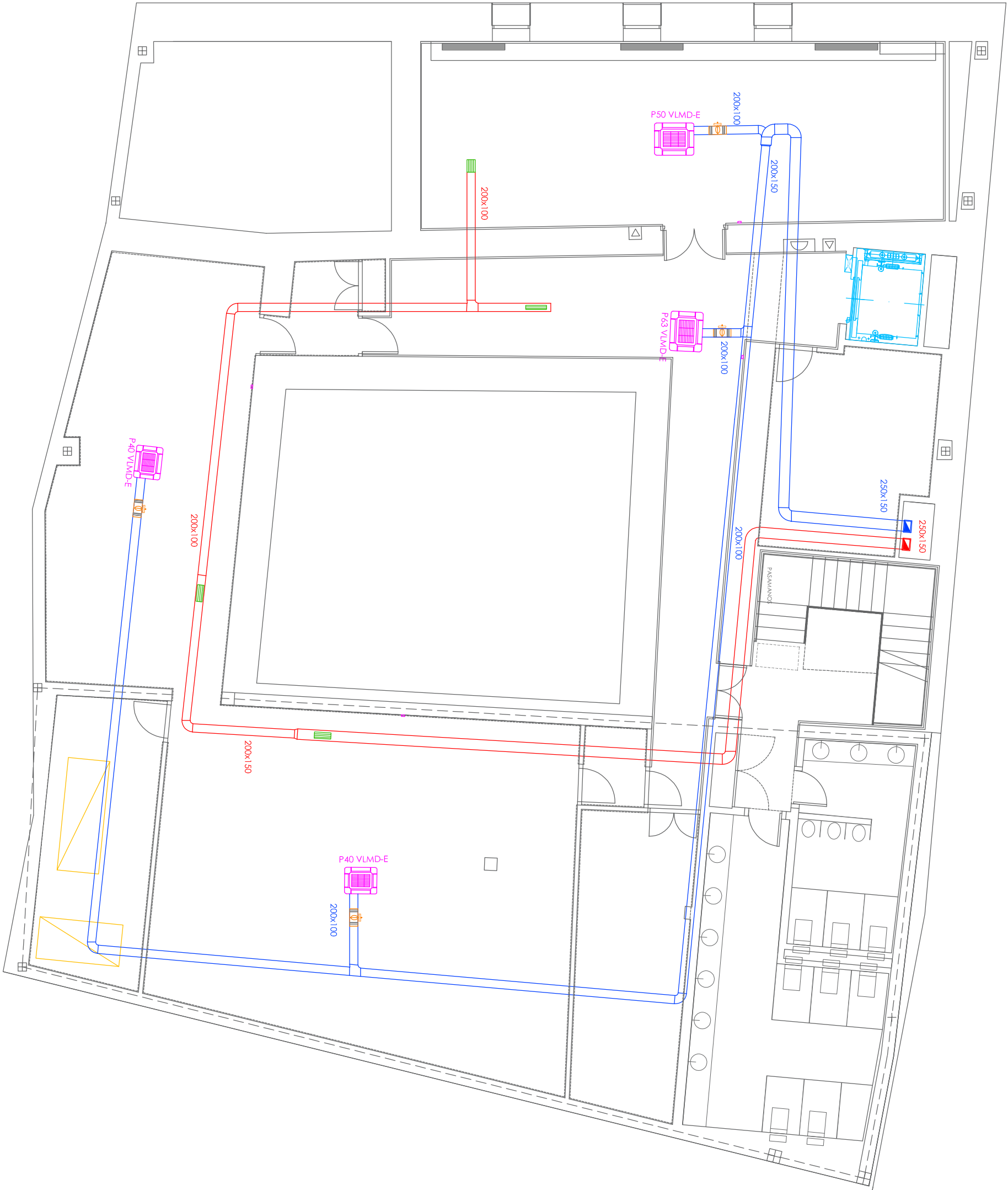
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETE, PLFY-P-VM10 MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T-HE D ECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared
	Barcada

PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos		REALIZADO: LAURA OLID ROBLES
	TÍTULO/SUBTÍTULO: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN AZOTEA		REVISADO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ
	Formato:		Fecha:
	A2		MAYO 2018
Escala:		Nº identific.:	
1:100		2	



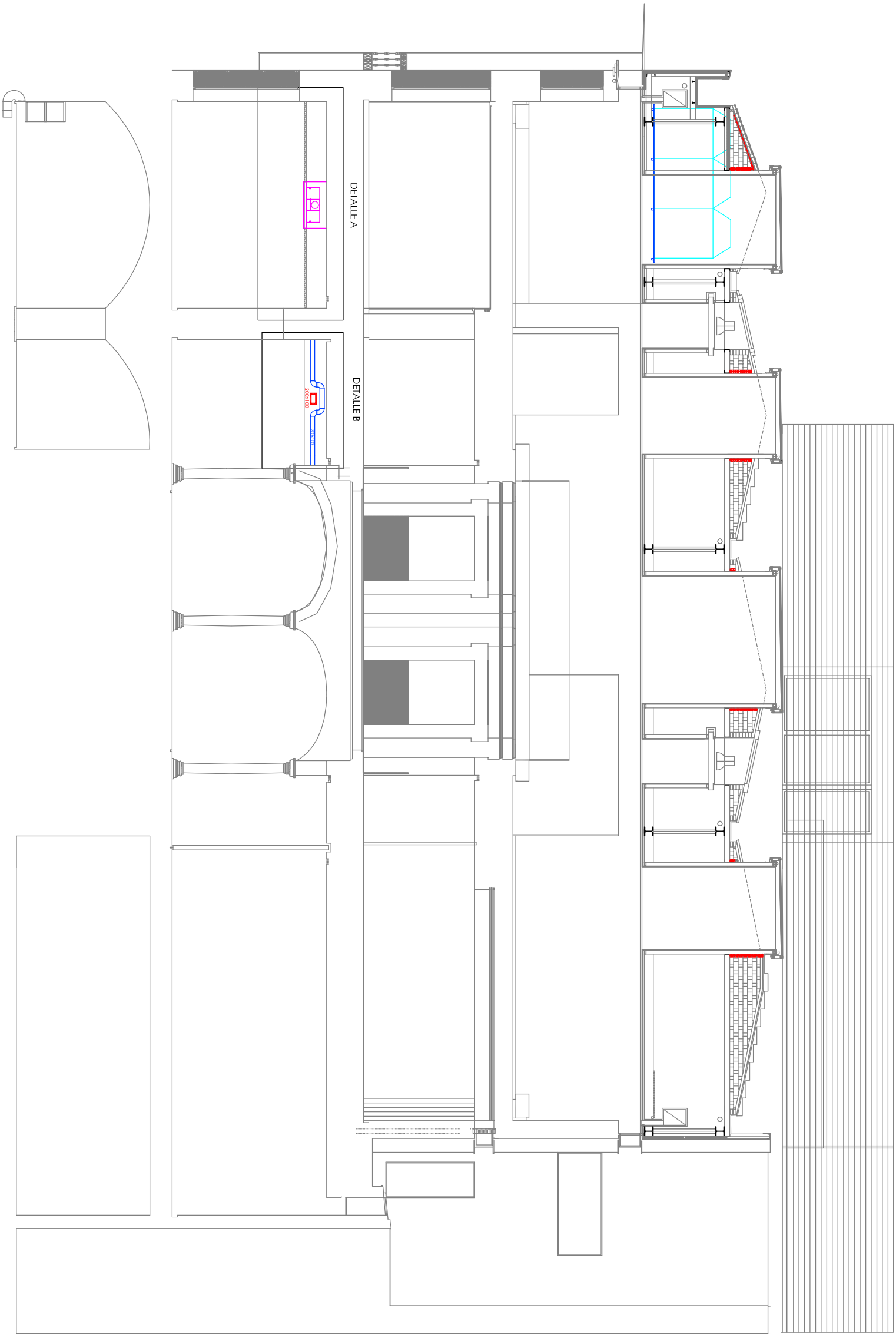
LEYENDA CLIMATIZACION	
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES, REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAYER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA, VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETE, PLEFY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T -HE D ECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h.
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared
	Barcada

PROYECTO:					
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN					
			DEPARTAMENTO DE		REALIZADO:
Ingeniería Gráfica			Diseño y Proyectos		LAURA OLID ROBLES
Universidad de Jaén			REVISADO:		MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ
TÍTULO/SUBTÍTULO:			Formato:		Fecha:
SISTEMA DE VENTILACIÓN 2ª PLANTA			A2		MAYO 2018
			Escala:		Nº identifi.:
			1:100		8

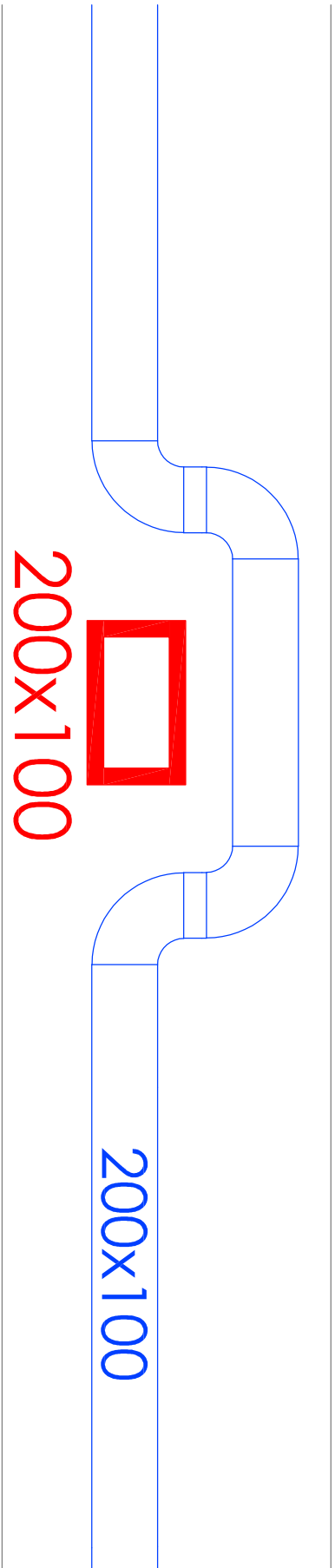
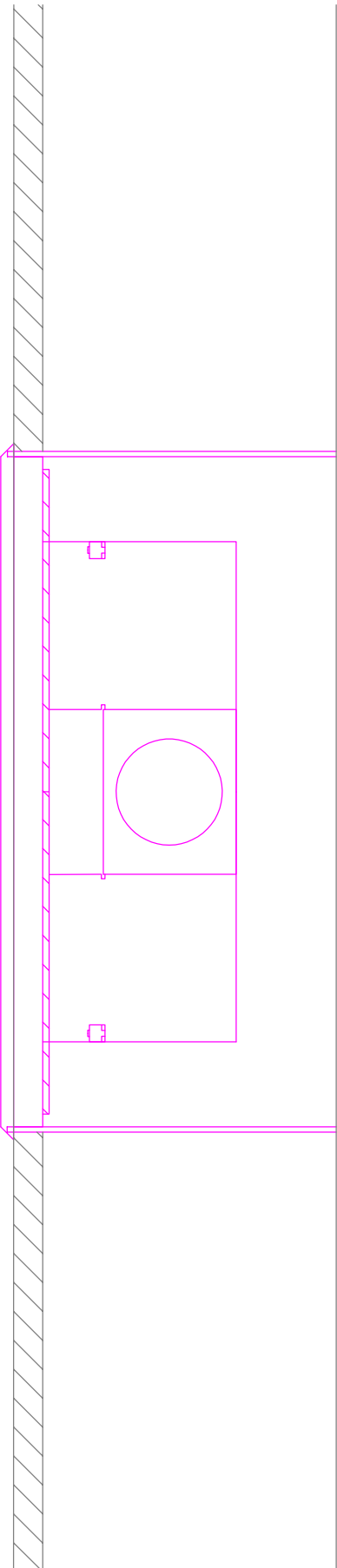


LEYENDA CLIMATIZACION	
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA RETORNO DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES. REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAVER NETO
	CONDUCTO DE SECCIÓN RECTANGULAR PARA IMPULSION DE AIRE PRIMARIO RECUPERADORES. REALIZADO CON PLACAS DE FIBRA DE VIDRIO CLIMAVER NETO
	TUBERÍA DE COBRE AISLADA. VRV
	REJILLA PARA VENTILACIÓN
	COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL
	BIFURCACIÓN PARA TUBERÍA VRV
	UNIDADES INTERIORES TIPO CASSETTE, PLEY-P-VMLD MITSUBISHI ELECTRIC
	RECUPERADOR DE CALOR, CADB/T-HE DECOWATT, SOLER & PALAU. TAMAÑOS 08 Y 12.
	UNIDAD EXTERIOR PUHY-P-YKB, MITSUBISHI, POTENCIA 95000 Y 100000 Kcal/h
	Control remoto multifunción por cable, VRV, pared.
	Bancada

PROYECTO:			
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
REALIZADO:		Fecha:	
DEPARTAMENTO DE		MAYO 2018	
Ingeniería Gráfica		REVISADO:	
Diseño y Proyectos		MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	
TÍTULO/SUBTÍTULO:		Fecha:	
Universidad de Jaén		MAYO 2018	
SISTEMA DE VENTILACIÓN SÓTANO		Nº identifi.:	
A2		11	

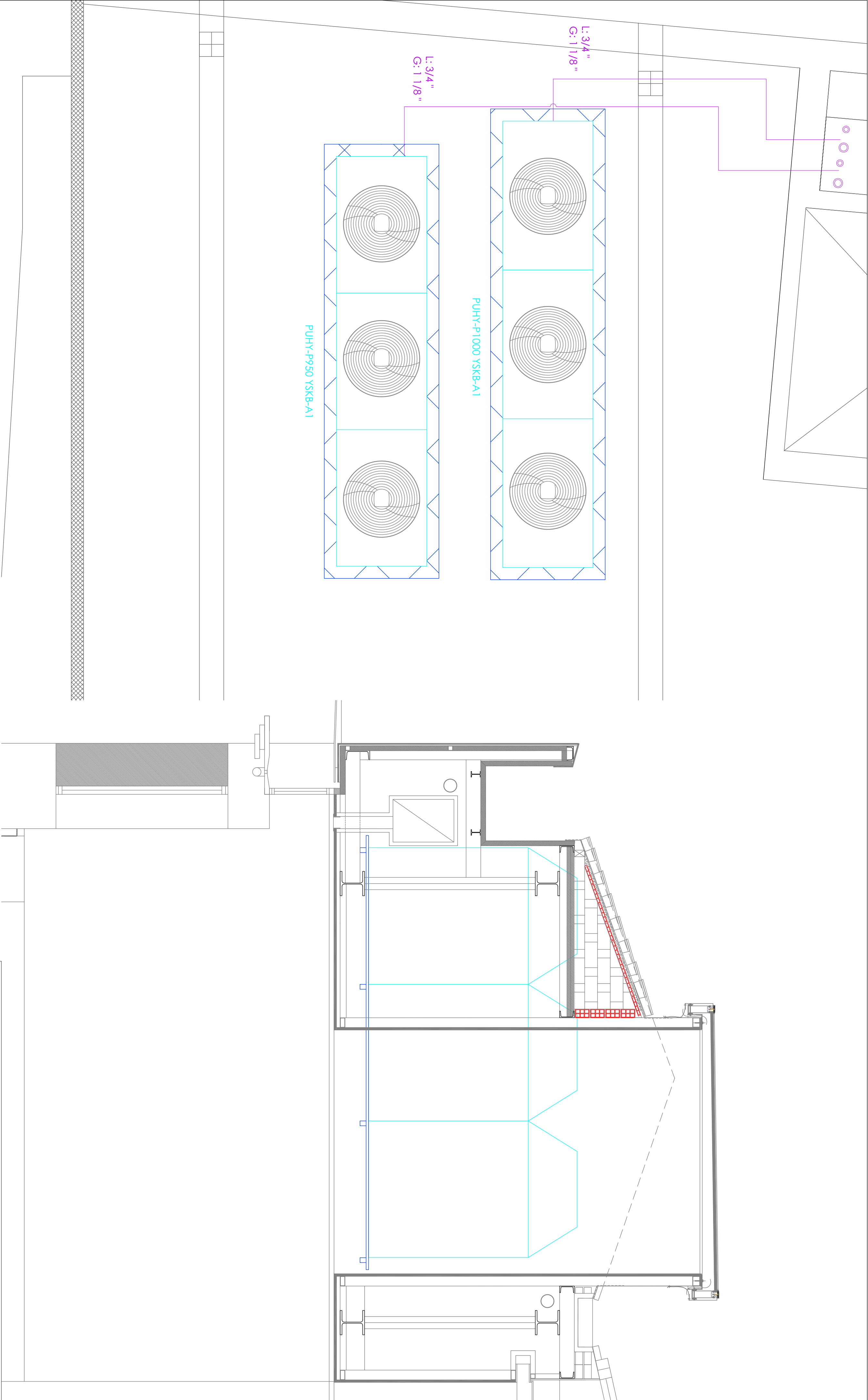


DETALLE A, E: 1:10

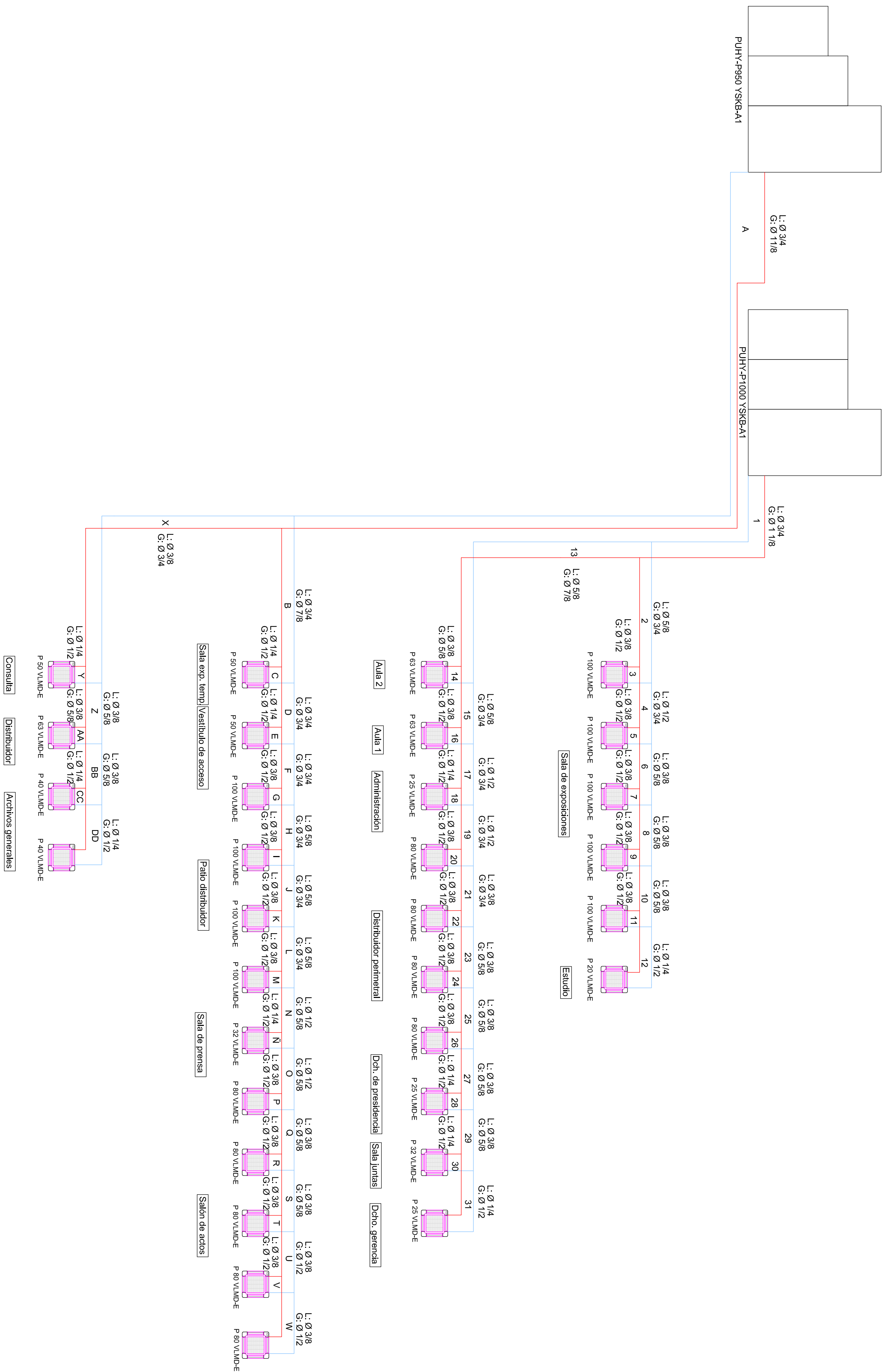


DETALLE B, E: 1:10

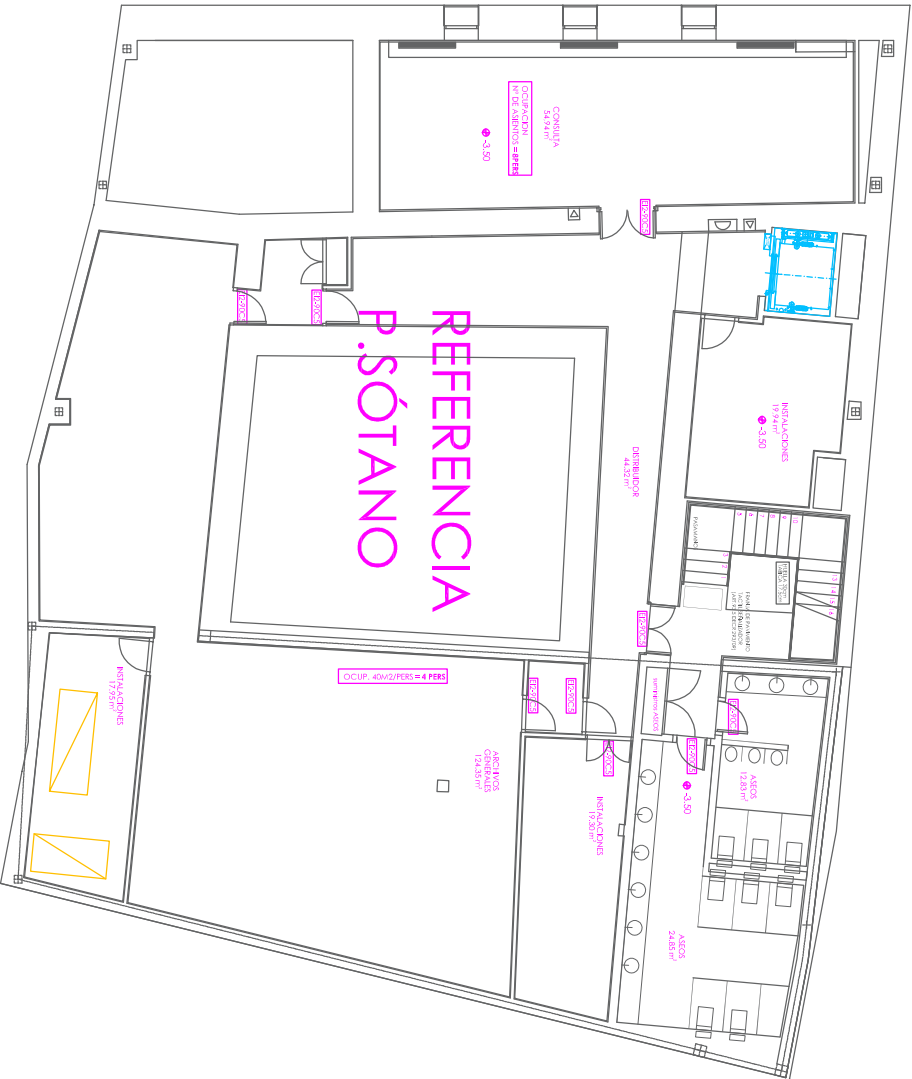
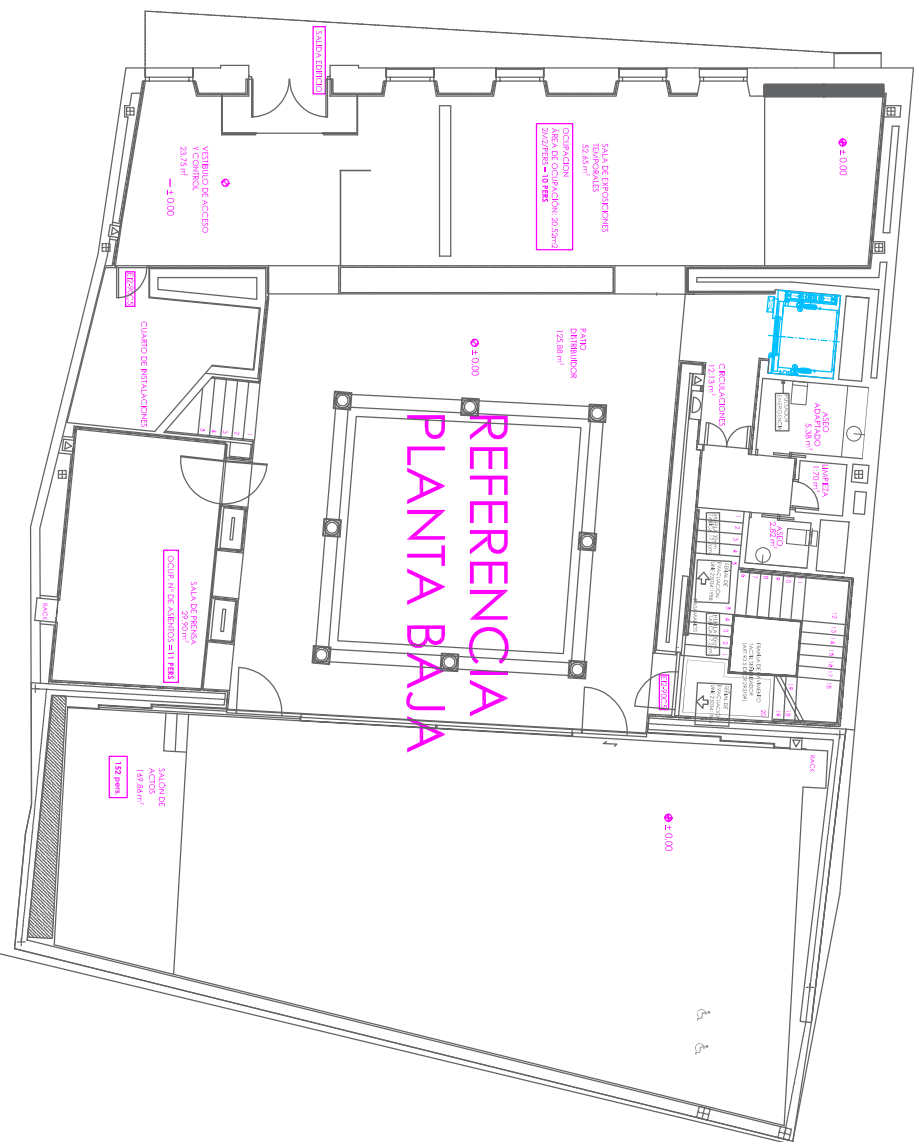
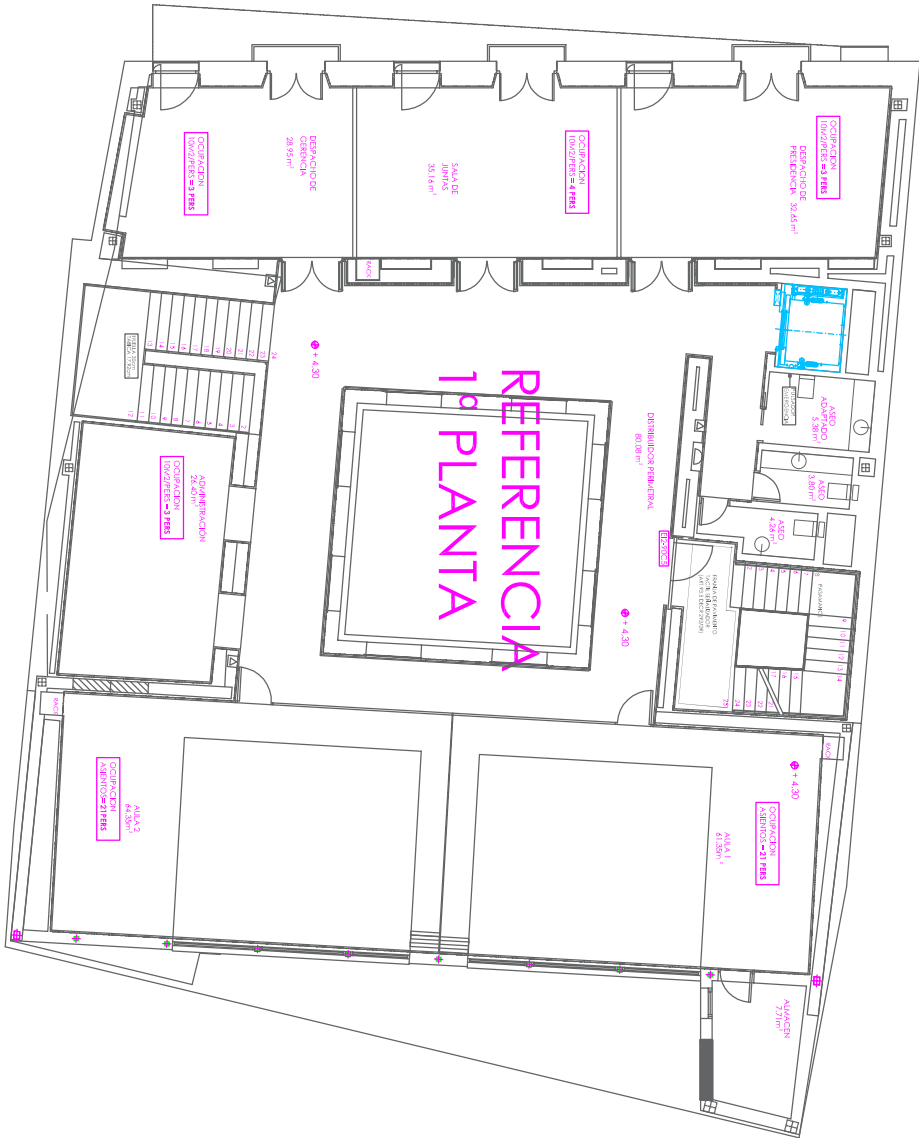
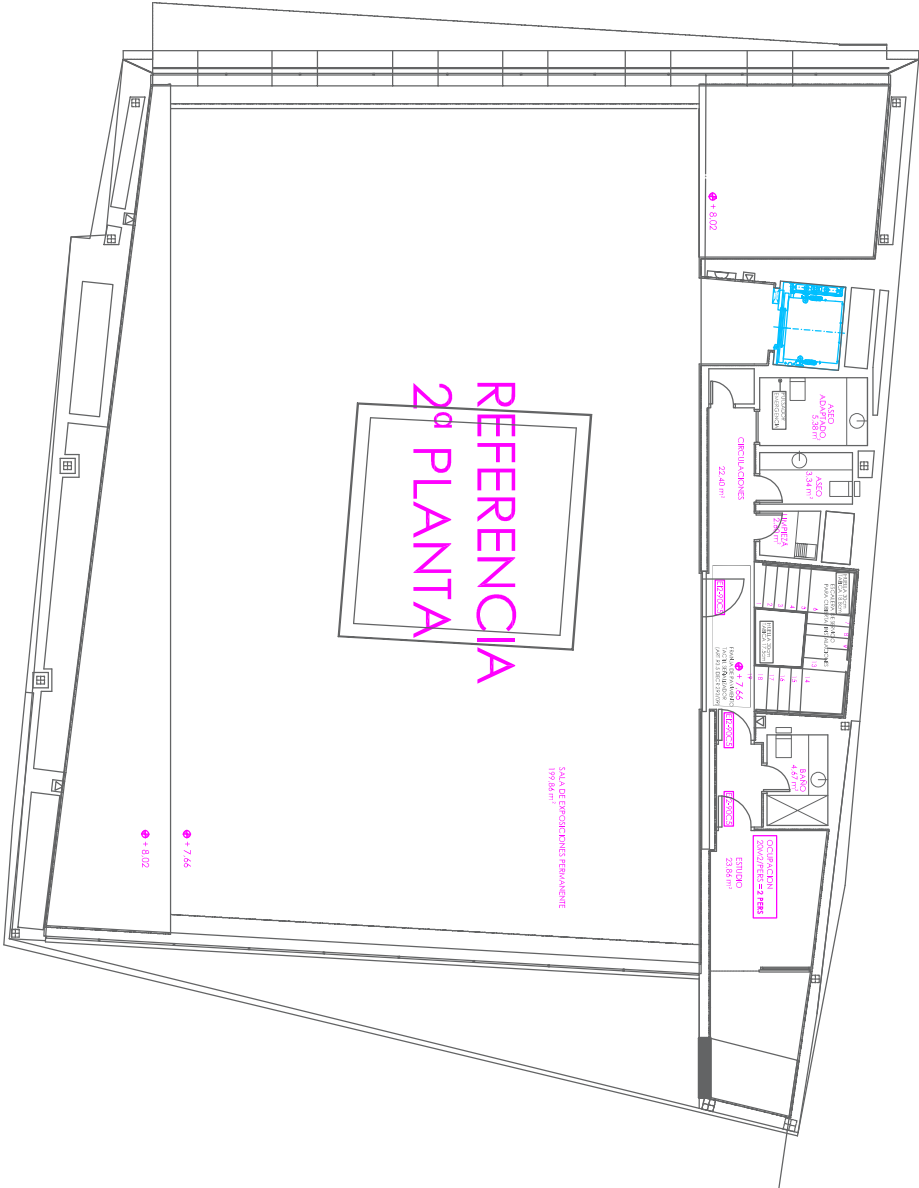
PROYECTO:				
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN				
 Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE		REALIZADO:	Fecha:
	Ingeniería Gráfica		LAURA OLID ROBLES	05/2018
	Diseño y Proyectos		REVISADO:	Fecha:
			MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	05/2018
TÍTULO/SUBTÍTULO:		Formato:	Escala:	Nº identific.:
DETALLE CASSETTE Y CONDUCTOS		A2	1:100	12



PROYECTO:			
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
		FECHA:	
DEPARTAMENTO DE		REALIZADO:	
Ingeniería Gráfica		LAURA OLID ROBLES	
Diseño y Proyectos		REVISADO:	
Universidad de Jaén		MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	
TÍTULO/SUBTÍTULO:		FECHA:	
DETALLE BANCADA		05/2018	
Formato:		Nº identifi.:	
A2		13	



PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
 DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO:	Fecha: 05/2018	
	REVISADO:	Fecha: 05/2018	
Universidad de Jaén TÍTULO/SUBTÍTULO:	Miguel Ángel García Gutiérrez Formato: A2	Escala: S/E	N° identific.: 14
DIMENSIONADO TUBERÍAS VRV			



PROYECTO:			
CLIMATIZACIÓN DE PALACIO DE CONDE DUQUE EN JAÉN			
 Universidad de Jaén	DEPARTAMENTO DE Ingeniería Gráfica Diseño y Proyectos	REALIZADO: LAURA OLID ROBLES	Fecha: 05/2018
		REVISADO: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ	Fecha: 05/2018
TÍTULO/SUBTÍTULO:	Formato: A2	Escala: 1:200	Nº identifi.: 15
ESTANCIAS			