



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE UN
EDIFICIO DE TIPO TERCIARIO DE 400 M2
DEDICADO AL HOSPEDAJE PARA
ALCANZAR LA CALIFICACIÓN DE CERO
EMISIONES**

AUTORA: ÁNGELA CLEMENTE LÓPEZ

TUTOR: FRANCISCO ROMÁN GÓMEZ MARQUÉS

Curso Académico: 2020-21

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la unión de los siguientes elementos:

- Familia, por el sacrificio y el apoyo incondicional que me han mostrado siempre.
- Tutor y UPV, por las enseñanzas técnicas y las no tan técnicas recibidas durante estos años
- Amigos, por los buenos momentos y esperar incansablemente a que acabara este trabajo

La mezcla de todos ellos en su justa proporción ha hecho que hoy, una Ingeniera Industrial feliz, pueda defender este proyecto.

GRACIAS.

RESUMEN

En el presente proyecto se ha comprobado que mediante el correcto diseño de la envolvente térmica del edificio, el dimensionado eficiente de las instalaciones de climatización, ventilación, producción de ACS, suministro de agua fría y ACS, protección contra incendios y la instalación eléctrica de baja tensión, e introduciendo de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica, ha sido posible proyectar un hostel rural ubicado en la zona climática más fría de España (E1), para obtener finalmente unas emisiones de 0,03 kgCO₂/m²·año, aportando anualmente a la red eléctrica una energía neta de 930,7 kWh/año.

Palabras clave: instalaciones; nZEB; BIM; 0 emisiones; eficiencia; climatización; ventilación; ACS; fontanería; PCI; electricidad; baja tensión; fotovoltaica; CYPECAD MEP; HULC

ABSTRACT

In this project it has been verified that through the correct design of the building's thermal envelope, the efficient sizing of the air conditioning, ventilation, DHW production, cold water and DHW supply, fire protection and low-power electrical installations, and introducing a photovoltaic solar energy generation system, it has been possible to project a rural hostel located in the coldest climatic zone of Spain (E1), to finally obtain an emission rate of 0.03 kgCO₂/m²· year, contributing annually to the electrical grid a net energy of 930.7 kWh/year.

Key words: facilities; NZEB; BIM; 0 emissions; efficiency; HVAC; DHW production; plumbing; electricity; low voltage; photovoltaics; CYPECAD MEP; HULC.

ÍNDICE

DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFM

- **MEMORIA**
- **ANEXOS**
- **PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

ÍNDICE DE LA MEMORIA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. METODOLOGÍA.....	2
1.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	3
1.4.1 Uso del edificio y ocupación.....	3
1.4.2 Emplazamiento y orientación.....	3
1.4.3 Locales y uso de dependencias	4
1.4.4 Horario de funcionamiento	5
1.4.5 Alturas parciales y totales	6
CAPÍTULO 2. ESTUDIO TÉRMICO	7
2.1. Introducción	7
2.2. Condiciones interiores de cálculo	7
2.3. Condiciones exteriores de cálculo.....	8
2.4. Composición de los cerramientos arquitectónicos [1].....	8
2.5. Cargas térmicas	10
2.5.1 Ocupación.....	10

2.5.2 Iluminación	10
2.5.3 Ventilación.....	11
2.5.4 Otras cargas.....	11
2.5.5 Puentes térmicos.....	11
2.5.6 Radiación solar	11
2.6. Resumen de las cargas totales de refrigeración y calefacción.....	11
CAPÍTULO 3. INSTALACIONES TÉRMICAS (CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS) ..	13
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS	13
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....	14
3.3. LEGISLACIÓN APLICABLE	14
3.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	15
3.4.1 Selección de equipos productores de climatización	15
3.4.2 Red de tuberías	16
3.4.2.1 Características del fluido	16
3.4.2.2 Parámetros de diseño	16
3.4.2.3 Valvulería y elementos de regulación	17
3.4.2.4 Sectorización	17
3.4.2.5 Distribución	17
3.4.3 Unidades terminales.....	18
3.4.1 Desacoplador hidráulico.....	19
3.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.....	19
3.5.1 Caudales mínimos de ventilación y calidad del aire interior.....	19
3.5.2 Cálculo del equipo de ventilación	20
3.5.2.1 Recuperador de calor	20
3.5.2.2 Batería reversible	21
3.5.2.3 Filtro	21
3.5.2.4 Ventilador.....	21
3.5.2.5 Selección de equipos de la instalación de ventilación	21
3.5.3 Red de conductos	23
3.5.3.1 Características del fluido	23
3.5.3.2 Parámetros de diseño	23

3.5.3.3 Factor de transporte.....	23
3.5.3.4 Elementos de regulación	23
3.5.3.5 Sectorización	23
3.5.3.6 Distribución	23
3.5.4 Unidades terminales.....	24
3.6. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA	24
3.6.1 Justificación cumplimiento HE 4.....	24
▪ Cálculo demanda ACS.....	25
3.6.2 Sistema de acumulación.....	25
3.6.3 Sistema de preparación.....	25
3.6.4 Sistema de intercambio.....	26
3.6.5 Sistema de distribución	26
3.6.6 Regulación y control.....	26
3.6.7 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela.....	27
CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	28
4.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	28
4.2. CONDICIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO	29
4.2.1 Condiciones exteriores	29
4.2.2 Condiciones interiores.....	29
4.3. Descripción de la instalación DE FONTANERÍA	30
4.3.1 Descripción de la acometida	30
4.3.2 Descripción de la red de distribución interior	31
4.3.2.1 Grupo de presión.....	31
4.3.2.2 Protección antirretorno.....	31
4.3.2.3 Válvulas reductoras de presión	32
4.3.2.4 Tubo de alimentación.....	32
4.3.2.5 Instalaciones particulares.....	32
4.3.2.6 Espacio por el que discurren las conducciones	32
4.4. CÁLCULO Y Dimensionado de LA INSTACIÓN DE FONTANERÍA	32
4.4.1 Cálculo de caudales	32
4.4.2 Dimensionado de conducciones de agua fría.....	33

4.4.2.1 Red interior de agua fría.....	33
4.4.2.2 Tubo de alimentación.....	35
4.4.2.3 Acometida	36
4.4.2.4 Tubería conexión depósito contra incendios	36
4.4.3 Dimensionado de la red de ACS	37
4.4.3.1 Redes de impulsión	37
4.4.3.2 Redes de retorno.....	37
4.4.3.3 Aislamiento térmico	37
4.4.3.4 Dilatadores	38
4.4.4 Dimensionado de equipos, elementos y dispositivos de la instalación	38
4.4.4.1 Contadores	38
4.4.4.2 Grupo de presión.....	38
4.4.4.3 Depósito de presión	39
4.4.4.4 Bomba de circulación de ACS.....	39
4.4.5 Comprobación de presiones.....	39
CAPÍTULO 5. Instalación de protección contra incendios	41
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	41
5.2. Legislación aplicable	42
5.3. Condiciones del proyecto	42
5.4. Bocas de incendio equipadas	42
5.5. Red hidráulica de distribución.....	43
5.6. Grupo de bombeo	44
5.7. Volumen del depósito de agua.....	45
5.8. Extintores	47
5.9. Sistemas de alarma.....	47
5.10. Recorrido de evacuación	47
CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	48
6.1. Descripción de la instalación	48
6.2. Legislación aplicable	49
6.3. Características de la instalación	50
6.3.1 Caja General de Protección y Medida.	50

6.3.2 Derivación individual.....	50
6.3.3 Cuadro General de Mando y Protección.....	50
6.3.3.1 Subcuadros y composición.....	51
6.3.4 Circuitos interiores y canalizaciones.....	53
6.3.4.1 Sistema de instalación elegido.....	53
6.3.4.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.....	53
6.3.4.3 Núm. circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.....	53
6.3.5 Alumbrado de emergencia.....	54
6.3.6 Línea de puesta a tierra.....	54
6.3.7 Potencia total máxima admisible.....	55
6.3.8 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.....	55
6.4. Cálculo de potencias.....	55
6.4.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.....	55
6.4.2 Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.....	56
6.4.3 Potencia prevista.....	57
6.4.3.1 Potencia instalada.....	57
6.4.3.2 Potencia simultánea.....	58
6.5. Dimensionado de la instalación. [3].....	59
6.5.1 Sección de la Derivación Individual (DI).....	59
6.5.2 Sección de los circuitos interiores.....	61
6.5.3 Cálculo de las protecciones a instalar.....	61
6.5.4 Cálculos luminotécnicos.....	62
6.5.4.1 Alumbrado normal.....	62
6.5.4.2 Alumbrado especial.....	63
6.5.5 Cálculo de la puesta a tierra.....	64
CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	65
7.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	65
7.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	66
7.3. CURVA DE CARGA. PERFIL DEL CONSUMO.....	66
7.4. ANÁLISIS DEL RECURSO SOLAR.....	67
7.5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN [6].....	68

7.5.1 Módulo fotovoltaico.....	68
7.5.2 Inversor.....	69
7.5.3 Conexión y número de los módulos fotovoltaicos.....	69
7.6. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA.....	71
7.7. CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA. CABLEADO Y PROTECCIONES.....	72
7.8. CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA. CABLEADO Y PROTECCIONES.....	73
CAPÍTULO 8. ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL EDIFICIO. HULC.....	75
8.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LAS INSTALACIONES.....	75
8.1.1 Bomba de calor Altherma 3 HIDROSPLIT.....	75
8.1.2 Recuperador de calor.....	75
8.1.3 Convectores de suelo.....	75
8.1.4 Bomba circulación circuito fan coils y bomba de recirculación ACS.....	75
8.1.5 Grupo de bombeo suministro de agua.....	76
8.1.6 Luminarias.....	76
8.1.7 Inversores trifásicos.....	76
8.1.8 Paneles fotovoltaicos.....	76
8.2. CONSUMO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO [7].....	76
8.3. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CON HULC.....	79
8.3.1 Cerramientos.....	79
8.3.2 Huecos.....	80
8.3.3 Puentes térmicos.....	80
8.3.4 Equipos de climatización y producción de ACS.....	80
8.3.5 Producción de energía eléctrica renovable.....	80
8.3.6 Calificación energética.....	80
8.4. BALANCE ENERGÉTICO ANUAL.....	81
CAPÍTULO 9. CONCLUSIÓN.....	83
CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA.....	85
10.1. REFERENCIAS.....	85
10.2. SOFTWARE.....	85
10.3. PÁGINAS WEB.....	85
ÍNDICE.....	3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo 3D completo del Hostal Rural Pina.	3
Figura 2. Vista a pie del solar donde se construiría el hostal.	3
Figura 3. Ubicación y orientación del hostal.	4
Figura 4. Alturas totales del edificio.	6
Figura 5. Modelo 3D del interior del hostal rural.	7
Figura 6. Valores de pérdidas lineales en puentes térmicos.	11
Figura 7. Modelo 3D de las instalaciones de climatización y ventilación (creación propia).	13
Figura 8. Unidad interior y unidad exterior de la bomba de calor Altherma 3 (Daikin).	15
Figura 9. Esquema de funcionamiento de Daikin Altherma 3 (Daikin).	15
Figura 10. Bomba de circulación circuito fan coils.	17
Figura 11. Convector de suelo con envolvente de DAIKIN.	18
Figura 12. Recuperador de calor LMF modelo HRS 20.	22
Figura 13. Conducto de ventilación de lana mineral marca URSA.	24
Figura 14. Rejillas de ventilación de impulsión y retorno Arizone.	24
Figura 15. Depósito de acumulación Junkers de 800L.	25
Figura 16. Termostato EKRTW de Daikin para control de Altherma 3.	27
Figura 17. Modelo 3D de la instalación de fontanería.	28
Figura 18. Ubicación de la red de alimentación de agua fría de Pina de Montalgrao en la Calle Eras Bajas.	29
Figura 19. Entrada de la cometida en la hornacina y disposición de elementos generales.	30
Figura 20. Grupo de presión EBARA modelo CVM A/8-2.	31
Figura 21. Esquema de instalación equipos sanitarios.	34
Figura 22. Coquilla flexible de espuma elastomérica.	37
Figura 23. Bomba de recirculación de ACS (EBARA).	39
Figura 24. Modelo 3D de la instalación hidráulica de protección contra incendios.	41

Figura 25. Esquema 3D de la instalación hidráulica de protección contra incendios.	43
Figura 26. Grupo de bombeo Ebara de protección contra incendios.	44
Figura 27. Batería de acumulación contra incendios compuesta por 4 depósitos (Ebara).	46
Figura 28. Extintor portátil contra incendios.	47
Figura 29. Modelo 3D de la planta baja del Hostal Rural Pina con la instalación eléctrica.	48
Figura 30. Modelado BIM de la instalación solar fotovoltaica.	65
Figura 31. Pérdidas por orientación y orientación. Cypelec PV SYSTEMS.	68
Figura 32. Representación 3D de la instalación fotovoltaica y su distribución.	70
Figura 33. Valores estimados de la producción eléctrica solar en Pina de Montalgrao para una instalación de 55,35kWp.	71
Figura 34. Predimensionado energético para 135 módulos fotovoltaicos.	72
Figura 35. Composición y transmitancia del cerramiento Suelo.	79
Figura 36. Resultados de la calificación energética del Hostal Rural Pina con HULC.	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de los locales de estudio junto a sus superficies.	4
Tabla 2. Valores climáticos de diseño de la instalación de climatización.	8
Tabla 3. Descripción de cerramientos opacos verticales y horizontales.	9
Tabla 4. Composición de los huecos.	10
Tabla 5. Resumen composición de cerramientos y huecos del edificio de estudio.	10
Tabla 6. Potencia térmica de refrigeración.	12
Tabla 7. Potencia térmica de calefacción.	12
Tabla 8. Cargas térmicas totales del Hostal Rural Pina.	12
Tabla 9. Potencias nominales de la bomba de calor.	14
Tabla 10. Diámetros normalizados y aislamientos para tuberías PPR.	17
Tabla 11. Resumen de cargas térmicas de refrigeración por local.	18
Tabla 12. Resumen de cargas térmicas de calefacción por local.	19
Tabla 13. Cálculo de la ventilación para los locales con presencia habitual de personas	20
Tabla 14. Caudales de aire exterior para cada uno de los locales no dedicados a ocupación humana permanente.	20

Tabla 15. Temperatura del agua de Pina de Montalgrao y de las provincias más cercanas.....	25
Tabla 16. Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo.	29
Tabla 17. Caudal total hostel.....	33
Tabla 18. Expresiones para el cálculo del caudal simultáneo en función del caudal total instalado y el tipo de edificación.	33
Tabla 19. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.....	34
Tabla 20. Diámetros mínimos de alimentación.....	34
Tabla 21. Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares.	35
Tabla 22. Cálculo hidráulico del tubo de alimentación.	35
Tabla 23. Cálculo hidráulico de la acometida.....	36
Tabla 23. Pérdidas locales en el contador general.....	36
Tabla 25. Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.....	37
Tabla 26. Tabla de características del grupo de presión CVM A/8.....	38
Tabla 27. Comprobación presiones mínimas y máximas de la instalación.	40
Tabla 28. Resultados de cálculo para el dimensionado del grupo de presión.	45
Tabla 29. Resultados de cálculo para el dimensionado del depósito de agua contra incendios.	46
Tabla 30. Dimensiones de la batería de acumulación EBARA.....	46
Tabla 31. Composición subcuadro principal planta baja.....	51
Tabla 32. Composición subcuadro principal ático.....	52
Tabla 33. Composición subcuadro de la sala de máquinas.....	52
Tabla 34. Composición subcuadro de usos exteriores.....	52
Tabla 35. Modelos de luminarias interiores.....	56
Tabla 36. Relación de potencias de los equipos más relevantes del hostel.....	56
Tabla 37. Cálculo potencia instalada.....	57
Tabla 38. Cálculo potencia simultánea.....	59
Tabla 39. Cálculo número mínimo de luminarias generales a instalar.	63
Tabla 40. Cálculo número mínimo de luminarias de emergencia.....	64
Tabla 41. Características módulo fotovoltaico EURENER.....	68
Tabla 42. Características inversores FRONIUS SYMO.....	69
Tabla 43. Resumen de la asignación de estrings a cada inversor.	70
Tabla 44. Características comunes de los conductores de CC.	73

Tabla 45. Características particulares de los conductores de CC.....	73
Tabla 46. Características de los conductores de CA.....	74
Tabla 47. Consumo energético diario en temporada alta desglosado por equipos.	76
Tabla 48. Relación mensual de energía consumida total, autoconsumida y producida por el Hostal Rural Pina.	78
Tabla 49. Indicadores de eficiencia energética en función de las prestaciones de los hoteles. (AVEN, 2003).....	78
Tabla 50. Cálculo indicador energético del Hostal Rural Pina y comparación con el de referencia.	79

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. % Ocupación del hostel por estancias principales.....	5
Gráfica 2. Perfil de uso de la iluminación y otras cargas.....	5
Gráfica 3. Curva de carga de la bomba de trasiego EBARA Ego Easy 25/60.	17
Gráfica 4. Curva del ventilador del recuperador de calor.....	22
Gráfica 5. Curva característica del grupo de presión seleccionado (EBARA).	39
Gráfica 6. Gráficas de rendimiento y potencia del grupo de bombeo EBARA en función del caudal entregado (Ebara).	44
Gráfica 7. Curva del grupo de bombeo PCI (Ebara).....	44
Gráfica 8. Curva de carga para un Hostal Litoral *** en la Comunitat Valenciana (AVEN).	66
Gráfica 9. Consumo eléctrico del hostel en temporada alta y temporada baja.	67
Gráfica 10. Irradiación mensual sobre plano fijo.	68
Gráfica 11. Reparto del consumo energético diario del hostel rural.	77

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios descompuestos	1
2. Presupuesto y mediciones	46
3. Resumen por capítulos	80

MEMORIA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño y la selección de los componentes de la envolvente térmica, de las instalaciones mecánicas y de la instalación solar fotovoltaica de un hostel rural para poder alcanzar la calificación de 0 emisiones (balance energético neutro) y cumplir a su vez las exigencias de las normativas vigentes.

Dicho hostel se emplaza en el municipio de Pina de Montalgrao, un pueblo del interior de la provincia de Castellón ubicado en la sierra de Espina, a una altitud de 1.040m.

Entre los objetivos perseguidos con la redacción del presente proyecto destacan:

- Definición de la envolvente térmica del edificio, ubicado en la zona climática más fría de España (E1), para que cumpla con la HE 0 - CTE de 2019.
- El diseño funcional de las instalaciones mecánicas que permitan al edificio dar servicio en las condiciones de confort propias de un hostel, siendo estas instalaciones las de climatización, ventilación, electricidad, suministro de agua fría, producción y suministro de agua caliente sanitaria (ACS) y protección contra incendios.
- Diseño de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red que pueda suministrar al hostel toda la electricidad consumida anualmente por el mismo, generando en exceso a lo largo del día para poder compensar anualmente la energía consumida de la red
- Alcanzar un balance energético total de 0 emisiones del edificio.

Para obtener la calificación energética del edificio y verificar el cumplimiento de las secciones *HE 0 Limitación del consumo energético* y *HE 1 Limitación de la demanda energética* del CTE, se emplea la herramienta unificada LIDER/CALENER (HULC).

Con el fin de realizar el cálculo y el diseño de todas las instalaciones de forma integrada y poder ver su distribución, recorrido y las interferencias que se producen entre las mismas, se han usado los programas CypeCAD MEP para el cálculo de las instalaciones y CYPELEC PV Systems para el cálculo de la instalación fotovoltaica, softwares BIM que permiten visualizar en 3D el conjunto del edificio y todas las instalaciones que lo integran.

1.2. ANTECEDENTES

El proyecto familiar original sobre el que se sustenta este trabajo es la construcción de un hostel rural en Pina de Montalgrao, un pueblo de 100 habitantes rodeado de paisajes montañosos y naturaleza sin explotar. La motivación inicial del proyecto era la de atraer turistas a una zona con un declive poblacional cada año más acusado y así poder dar vida a la zona ofreciendo una capacidad mayor de hospedaje y una alternativa a tener que alquilar una Casa Rural completa.

Por parte de la autora de este trabajo se valoró la posibilidad de aportar valor al proyecto de la siguiente forma:

1. Partiendo de una arquitectura ya diseñada, hacer que el edificio sea un edificio cero emisiones o *Nearly zero-energy buildings (NZEB)*. La actualización del CTE de 2019, con unas restricciones notablemente mayores a las de las versiones anteriores de este documento, conduce a que todos los edificios de nueva construcción sean de este tipo, acorde con Directiva 2010/31/EU.
2. Contribuir al cumplimiento del *Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles"*, haciendo que el propio edificio se pueda mantener en el tiempo sin contribuir al agotamiento de recursos energéticos no renovables y evitar que su funcionamiento contribuya a dañar al medio ambiente.

De esta forma, se decidió diseñar un hostel con todas las instalaciones mecánicas necesarias para su funcionamiento, a excepción de la instalación de saneamiento por la limitación de espacio del trabajo, y añadir una instalación solar fotovoltaica que fuera capaz de producir anualmente toda la energía que el hostel consume, pudiendo ofertar el hostel como un hospedaje respetuoso con el medio ambiente que produce toda la energía que él mismo consume anualmente y que se apoya en la red eléctrica para consumir o entregar energía en los periodos necesarios.

1.3. METODOLOGÍA

El presente trabajo de final de máster ha sido realizado y redactado tras cursar los dos años del Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la Universitat Politècnica de Valencia, completando junto a los cuatro años del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales la formación de Ingeniería Industrial. Los conocimientos adquiridos durante este periodo han sido esenciales para poder llevar a cabo este proyecto, ya que en él se abordan distintas disciplinas ingenieriles a continuación mencionadas.

El proyecto puede dividirse de forma global en distintas partes. La primera de ellas, introductoria, contextualiza el proyecto, define los objetivos que se busca alcanzar y describe física y térmicamente el edificio sobre el que se van a realizar todas las instalaciones (Capítulos 1 y 2). Una vez contextualizado el edificio y la línea de acción que se va a seguir se entra de lleno en la parte técnica del proyecto: la explicación detallada de las instalaciones realizadas, la justificación de su cálculo y la selección de equipos comerciales (Capítulos 3, 4, 5, 6 y 7). Para estas tareas han sido necesarios los conocimientos de las siguientes asignaturas: "*Eficiencia Energética en la Edificación*", "*Climatización y ACS*", "*Calor, Frío y Climatización*" para elaborar el estudio térmico y las instalaciones de climatización, ventilación y producción de ACS; "*Instalaciones de Fluidos*" para el diseño de la instalación de suministro de agua fría y de protección contra incendios; "*Prácticum de Instalaciones*" para la instalación de baja tensión y "*Auditoría Energética*" para la elaboración del estudio energético final del edificio. La instalación solar fotovoltaica se ha diseñado con los propios conocimientos de la autora tras consultar la normativa y diversas fuentes de información.

Se finalizará el trabajo con las conclusiones obtenidas.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El *Hostal Rural Pina* es un edificio dedicado al hospedaje de personas que cuenta con 14 estancias para alojarse con dos camas individuales o una cama de matrimonio en cada una de ellas, una zona común de recreo con cocina y una zona exterior de aparcamiento cubierto para 12 plazas de coche, siendo sus dimensiones de 2,5m x 4,5m y una altura disponible de 2,5m.

Sobre este aparcamiento, el tejado inclinado y en el solar contiguo, se instala el sistema solar fotovoltaico, que se tratará en el capítulo 7. El modelo 3D del edificio y la ubicación de la estructura que cubrirá las plazas de garaje se puede ver en la Figura 1.

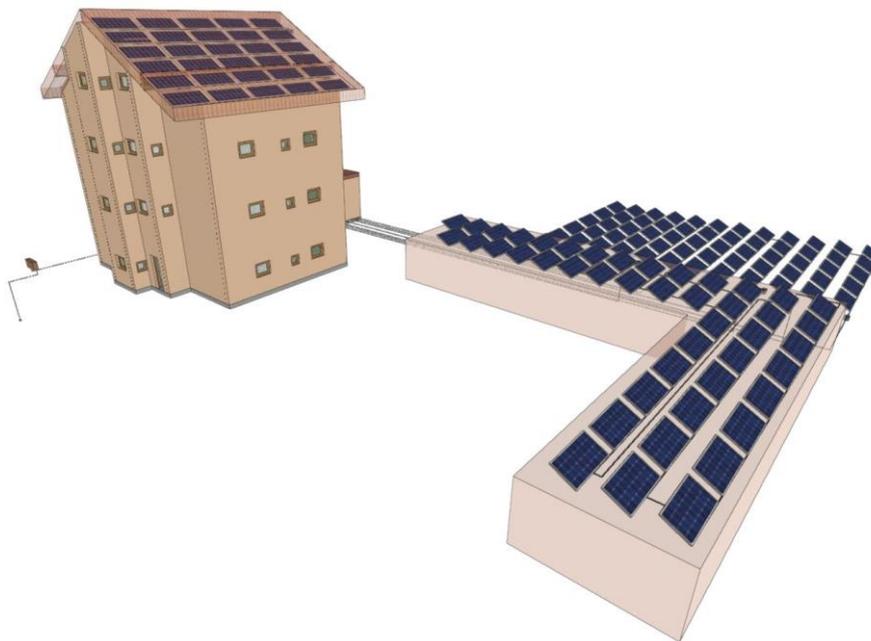


Figura 1. Modelo 3D completo del Hostal Rural Pina.

1.4.1 Uso del edificio y ocupación

El edificio de estudio es de tipo terciario de uso residencial público. El hostal posee una capacidad de hospedaje de 28 personas, repartidas en dos personas por cada una de las 14 habitaciones con las que cuenta.

1.4.2 Emplazamiento y orientación

El edificio estaría situado en una parcela urbanizable en el municipio de Pina de Montalgrao (ver plano de situación en Plano 1.1). Tal y como se muestra en la Figura 3, la puerta de entrada al edificio está orientada hacia el oeste, de manera que las dos fachadas laterales se encuentran orientadas hacia el norte y sur, mientras que la fachada trasera se encuentra orientada hacia el este. En la Figura 2 se muestra una vista a pie de calle del solar donde se ubicaría el hostal.



Figura 2. Vista a pie del solar donde se construiría el hostal.



Tanto las fachadas sur como este no cuentan con ningún obstáculo. Mientras que, en dirección norte a 12 m de distancia, hay un solar que cuenta con una pared de 2m de alto. Al oeste el hostel se encuentra la Calle Eras Bajas.

Por la altura de estos obstáculos se prevé que no se proyectarán sombras sobre el edificio.

Figura 3. Ubicación y orientación del hostel.

1.4.3 Locales y uso de dependencias

El edificio está compuesto por cuatro plantas; planta baja, planta primera, planta segunda y el ático, donde se encuentra una sala de recreo con una pequeña cocina. En las tres primeras plantas están ubicadas las habitaciones de los huéspedes.

En la Tabla 1 se muestran los 24 locales definidos con su ubicación, superficie, altura libre y ocupación, siendo el total de la superficie habitable del hostel de 413,91 m² y su superficie construida de 516,6 m².

	Planta	Local	Superficie (m2)	Altura (m)	Ocupantes
1	Planta baja	Entrada	22,6	2,5	-
2		Habitación 0_1	13,73	2,5	2
3		Habitación 0_2	13,73	2,5	2
4		Habitación 0_3	13,1	2,5	2
5		Habitación 0_4	14,4	2,5	2
6		Zona empleados	13,1	2,5	-
7		Escalera 0	2	2,5	-
8		Sala de máquinas	11	2,5	-
9	Planta primera	Hall 1	22,6	2,5	-
10		Habitación 1_1	13,73	2,5	2
11		Habitación 1_2	13,73	2,5	2
12		Habitación 1_3	13,1	2,5	2
13		Habitación 1_4	14,4	2,5	2
14		Habitación 1_5	13,1	2,5	2
15		Escalera 1	2	2,5	-
16	Planta segunda	Hall 2	22,6	2,5	-
17		Habitación 2_1	13,73	2,5	2
18		Habitación 2_2	13,73	2,5	2
19		Habitación 2_3	13,1	2,5	2
20		Habitación 2_4	14,4	2,5	2
21		Habitación 2_5	13,1	2,5	2
22	Escalera 2	2	2,5	-	
23	Planta tercera	Sala recreo	90,66	-	-
24		Escalera 3	2	-	-

Tabla 1. Definición de los locales de estudio junto a sus superficies.

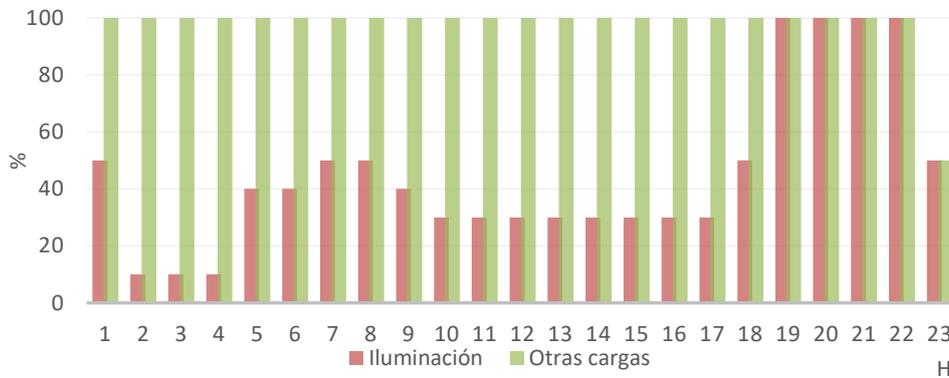
Cabe nombrar que hay ciertos locales, como la sala de máquinas y las escaleras de cada uno de los pisos, que no requieren de climatización expresa al no ser zonas de uso habitual, sino zonas de paso o locales donde no se permite la entrada de los clientes. Otros locales, como los baños de cada habitación, no se climatizarán expresamente ya que se entiende que climatizando las habitaciones se climatizarán éstos a su vez por ser espacios pequeños.

1.4.4 Horario de funcionamiento

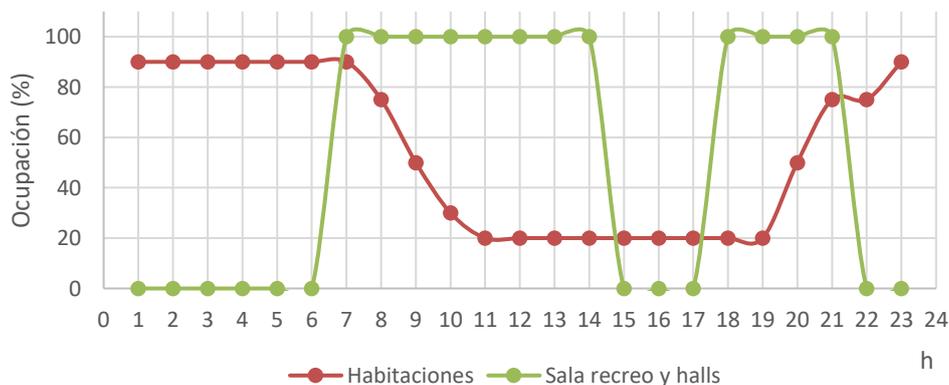
Ligado a su uso como hostel, se estima un horario de funcionamiento de 24h de tipo estacional. Se prevé que el local permanezca abierto durante todo el año a excepción de los meses de octubre y noviembre. Para el cálculo del consumo eléctrico anual del hostel se tendrá en cuenta que los meses de temporada alta (100% de la ocupación) son los de junio, julio, agosto y diciembre, mientras que el resto se considerará temporada baja (60% de la ocupación).

La mayor ocupación en las habitaciones se dará en el periodo nocturno, siendo las horas intermedias del día las menos transitadas por no disponer de servicio restaurante al uso, sino únicamente de una zona de “recreo” donde hay un horno/microondas, una placa de inducción y una mesa, donde se pueden cocinar su propia comida. Los equipos como la climatización y las luces estarán más activos durante el día y entrada la noche (ver Gráfica 1). El perfil de uso de la iluminación y de otras cargas se puede ver en la Gráfica 2.

La instalación funcionará con el horario descrito de lunes a domingo durante todo el año, teniendo en cuenta que entre semana la ocupación no será la misma que los fines de semana.



Gráfica 2. Perfil de uso de la iluminación y otras cargas.



Gráfica 1. % Ocupación del hostel por estancias principales.

1.4.5 Alturas parciales y totales

La altura entre forjados es de 3,2m para todas las plantas excepto para la tercera planta, ya que posee una cubierta inclinada a dos aguas que tiene su altura máxima a 14,4m. La altura libre de cada planta es de 2,5m teniendo en cuenta la presencia de un falso techo de 33cm. Figura 4.

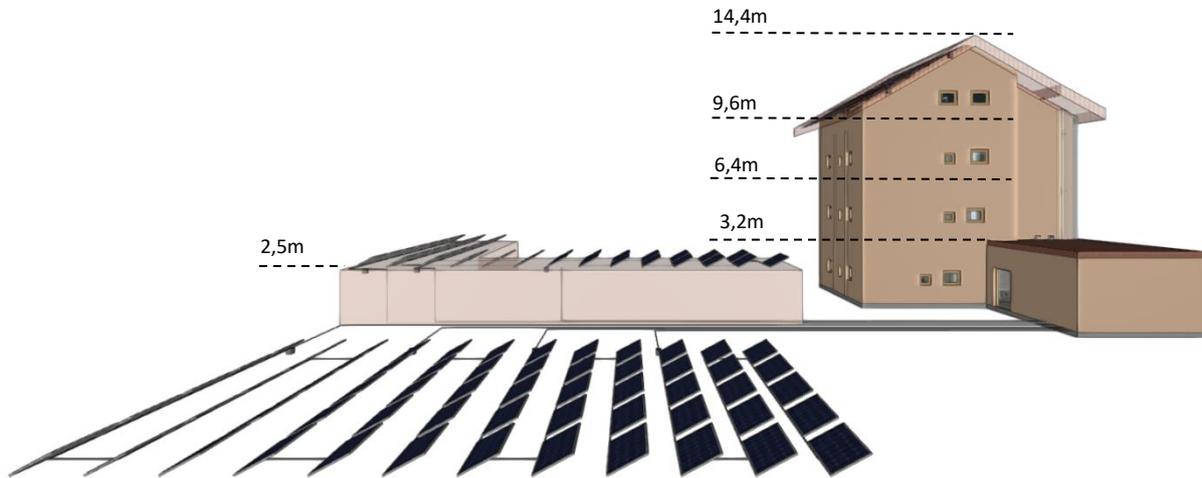


Figura 4. Alturas totales del edificio.

CAPÍTULO 2. ESTUDIO TÉRMICO



Figura 5. Modelo 3D del interior del hostel rural.

2.1. INTRODUCCIÓN

A la hora de realizar el cálculo de cargas térmicas del hostel se tienen en cuenta tanto los factores de uso y cargas térmicas de los equipos interiores, iluminación, ocupación y ventilación, como la composición de los cerramientos exteriores, que permitirán aislar térmicamente el interior del exterior del edificio para poder así mantener el nivel de confort deseado sin que esto repercuta de forma acusada en el consumo energético de la instalación de climatización.

Se definen a continuación las condiciones climáticas exteriores, los valores consigna de temperatura y humedad en el interior, los cerramientos arquitectónicos y las cargas térmicas interiores para poder determinar las cargas totales de refrigeración y calefacción que deberán suplir los equipos de climatización seleccionados en el siguiente capítulo.

2.2. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Como temperaturas y humedades relativas de diseño interiores se han seleccionado los valores de máxima eficiencia energética que aseguran el confort en el interior del edificio según el punto IT 1.1.4.1.2. del RITE. Siguiendo la IT 1.1.4.1.2 se establece que, para personas con actividad metabólica sedentaria de 0,86 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la Tabla 2.

	Temperatura (°C)	HR (%)	Tolerancia
Invierno	21	40	Tª entre 21-23°C HR entre 40-50%
Verano	25	50	Tª entre 23-25°C HR entre 40-50%

Tabla 2. Valores climáticos de diseño de la instalación de climatización.

2.3. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

El municipio de Pina de Montalgrao (Castellón) se encuentra dentro de la zona climática E1 según la clasificación del Código Técnico de la Edificación al encontrarse a 1.040m con respecto al nivel del mar.

Los datos climáticos empleados en la simulación energética se han obtenido de la base de datos de los climas de referencia del Código Técnico de la Edificación (archivos .met). La temperatura seca media en verano es de 26,47 °C y la temperatura seca media en invierno es de -4,5 °C.

La oscilación media diaria es de 10,8°C y la anual de 32°C. La temperatura mínima del terreno es de 5°C y la temperatura no perturbada del terreno es de 14,17°C.

2.4. COMPOSICIÓN DE LOS CERRAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS [1]

En la última actualización del CTE de diciembre del 2019 se modificaron de forma notablemente más restrictiva los valores límite de transmitancia térmica de los componentes que forman la envolvente térmica de un edificio. Para su control se especifican valores límite en la transmitancia térmica de cada elemento (Tabla 3.1.1.a - HE1) y en el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, ambos dependientes de la zona climática de invierno donde se ubique el proyecto.

La comprobación del cumplimiento del coeficiente global de transmisión se realiza mediante la herramienta HULC (ver anexo), mientras que el cumplimiento de los valores límite de transmitancia en los cerramientos se comprueba a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

CERRAMIENTOS OPACOS VERTICALES	
Fachada exterior (30,5 cm)	
½ Pie LM métrico o catalán 40mm < G < 50mm (11,5cm); Mortero de áridos ligeros (vermiculita perlita) (1 cm); EPS Poliestireno Expandido [0,029 W/[mK]] (14cm); Tabique de LH sencillo [40mm < e < 60mm] (4cm); Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,19 W/m ² K	
Tabique interior hostal (11,6 cm)	
Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA.	
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" (1,8 cm); MW Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL" (8cm); Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" (1,8 cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,37 W/m ² K	
Tabique interior habitación con sala de máquinas (16,25 cm)	
Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 158,5/600(48+12,5+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA.	
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" (1,8 cm); MW Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL" (8cm); Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF" (1,8 cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,30 W/m ² K	
CERRAMIENTOS OPACOS HORIZONTALES	
Forjado entre plantas (70 cm)	
Tarima flotante, de tablas de madera maciza (1,8 cm); Lámina de espuma de polietileno de alta densidad (0,3 cm), Mortero autonivelante de cemento (0,2 cm); Hormigón ligero con arcilla expandida (5cm); EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (3cm); Forjado unidireccional 21+4 cm (Bovedilla de hormigón) (25 cm); Cámara de aire sin ventilar (33cm); Falso techo continuo suspendido, liso D47.es "KNAUF" de placas de yeso laminado (1,25 cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,51 W/m ² K	
Cubierta inclinada (85,25 cm)	
Teja arcilla cocida (2cm); Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < 1250 (2cm); Tabicón de LH doble [60mm < E < 90mm] (7cm); EPS Poliestireno expandido [0,029 W/mK] (14cm); FU Entrevigado de hormigón – Canto 250mm (25cm); Cámara de aire ligeramente ventilada (33cm); Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1,25cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,17 W/m ² K	
Cubierta plana no transitable (54.45 cm)	
Arena y grava [1700 < d < 2200] (2cm); Impermeabilización asfáltica monocapa adherida (0,45cm); Lana mineral soldable Durock 387 "ROCKWOOL" (14cm); Capa de regularización de mortero de cemento (4cm); Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco (10cm); Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón) (25cm); Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 (1cm)	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,19 W/m ² K	
Forjado a terreno (31,3 cm)	
Tarima flotante, de tablas de madera maciza (1,8cm), Lámina de espuma de polietileno de alta densidad (0,3cm), Mortero autonivelante de cemento (0,2cm), Hormigón ligero con arcilla expandida (5cm), EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (5cm), Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1800 < d < 2000 (2cm), Hormigón armado 2300 < d < 2500 (2cm), Tierra vegetal [d < 2050] (15cm).	
<i>Transmitancia térmica</i> _____ <i>U</i> = 0,3 W/m ² K	

Tabla 3. Descripción de cerramientos opacos verticales y horizontales.

Con respecto a la composición de los huecos (Tabla 4) se distingue entre las ventanas y las puertas de la entrada del hostel y la sala de máquinas.

Nombre	Transmitancia (W/m ² K)	Factor solar (g _{gl;wi})	Absortividad (-)	Permeabilidad (m ³ /h·m ²)	Fracción marco (%)
Ventanas	Cristal: 0,6 Marco: 2,2 Total hueco: 1,51	0.35	0,6	3 (Clase 4)	10
Puerta de acero	0,59	-	0,6 (color intermedio)	60	100

Tabla 4. Composición de los huecos.

Las ventanas son de una hoja oscilobatiente de madera de pino con triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANISTAR ONE F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN".

El resumen de las transmitancias térmicas se puede ver en la Tabla 5.

Cerramientos	Transmitancia térmica U (W/m ² K)
Fachada a exterior	0,19
Tabique interior	0,37
Tabique interior habitación con sala de máquinas	0,3
Forjado entre plantas	0,51
Cubierta inclinada	0,17
Cubierta plana no transitable	0,19
Forjado a terreno	0,3
Huecos	
Puertas	0,59
Ventanas	0,84

Tabla 5. Resumen composición de cerramientos y huecos del edificio de estudio.

2.5. CARGAS TÉRMICAS

El cálculo de cargas térmicas se ha realizado usando el programa CYPECAD MEP.

Con respecto a la simultaneidad, se han asignado horarios de uso distintos en función del uso de cada tipo de local. La simulación del edificio considerando estos horarios determina el cálculo considerando la intermitencia de cargas y/o la simultaneidad.

2.5.1 Ocupación

El perfil de ocupación de las estancias se puede ver en el apartado 1.4.4. Se estima que en cada habitación hay un 50% de mujeres y un 50% de hombres.

2.5.2 Iluminación

Todas las luminarias instaladas en el edificio son de tipo LED, por lo que el calor emitido por las mismas será muy bajo. El perfil de uso de la iluminación se puede ver en el apartado 1.4.4., mientras que las cargas aportadas varían desde los 1,5 W/m² hasta los 4 W/m² dependiendo del local. Teniendo en cuenta las restricciones de potencia instalada máxima establecidas en el punto 3.2 del

CTE HE3, estableciendo una ratio de 10W/m² para locales con un nivel de iluminación media en el plano horizontal menor a 600 (lux), se confirma el cumplimiento del CTE en este aspecto.

Para más detalle de las potencias instaladas ver *Capítulo 6*, apartado 6.4.1.

2.5.3 Ventilación

Ver valores de ventilación calculados para cada estancia en el *Capítulo 3*, apartado 3.5.1.

2.5.4 Otras cargas

Se tienen en cuenta la presencia de televisores en las habitaciones y de otros pequeños equipos de carga portátil con una potencia de 5 W/m².

Adicionalmente se tiene en cuenta un suplemento de intermitencia para calefacción del 2,5%, debido al número de horas de funcionamiento al día y al tipo de instalación usado (aire caliente continuo con reducción nocturna).

2.5.5 Puentes térmicos

Se tienen en cuenta las pérdidas que puedan ocasionar los puentes térmicos debido a factores constructivos. Los valores seleccionados se detallan en la Figura 6, obtenidos a partir del DA DB-HE / 3 en función de la transmitancia térmica de los cerramientos que lo forman y de la disposición de estos.

 Suelo en contacto con el terreno	$\Psi = 0.42 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Forjado inferior en contacto con el aire exterior	$\Psi = 0.22 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Frente de forjado	$\Psi_1 + \Psi_2 = 0.07 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Frente de forjado	$\Psi_1 + \Psi_2 = 0.07 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Cubierta plana	$\Psi = 0.87 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Esquina saliente	$\Psi = 0.03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Esquina entrante	$\Psi = -0.05 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Alféizar	$\Psi = 0.08 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Dintel/Capialzado	$\Psi = 0.08 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
 Jambas	$\Psi = 0.04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Figura 6. Valores de pérdidas lineales en puentes térmicos.

2.5.6 Radiación solar

La ganancia solar debido a radiación se tiene en cuenta para todos los cerramientos expuestos al sol una vez se ha indicado la orientación del muro al que pertenece, siendo en los acristalamientos de mayor relevancia. Se realiza una mayoración de la carga del 20% para la orientación norte y un 10% para las orientaciones este y oeste.

2.6. RESUMEN DE LAS CARGAS TOTALES DE REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

El resultado final del cálculo de cargas descompuesto tanto para calefacción como para refrigeración se presenta en la Tabla 6 y la Tabla 7.

<i>Refrigeración</i>		
Cargas internas	Estructural (W)	106,41
	Sensible interior (Ocupantes, iluminación y otras cargas) (W)	3.838,86
	Latente (W)	1.118,83
	Subtotal (W)	5.064,07
Ventilación	Caudal (m ³ /h)	1.242,90
	Sensible (W)	- 276,14
	Latente (W)	6.299,36
	Subtotal (W)	6.023,22
Potencia térmica	Máxima (W)	11.087,19
	Máxima simultánea	10.318,50

Tabla 6. Potencia térmica de refrigeración.

<i>Calefacción</i>		
Carga interna sensible (cerramientos exteriores, cerramientos interiores, intermitencia de uso)		5.889,11
Ventilación	Caudal (m ³ /h)	1.242,90
	Subtotal (W)	827,05
Potencia térmica	Máxima (W)	6.716,13
	Máxima simultánea	6.716,10

Tabla 7. Potencia térmica de calefacción.

El resumen de las cargas totales a compensar se encuentra en la Tabla 8.

Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Refrigeración	23.8	10.318.5
Calefacción	15.5	6.716.1

Tabla 8. Cargas térmicas totales del Hostal Rural Pina.

Para ver la descomposición de cargas térmicas por local consultar el *Anexo II*.

CAPÍTULO 3. INSTALACIONES TÉRMICAS (CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS)

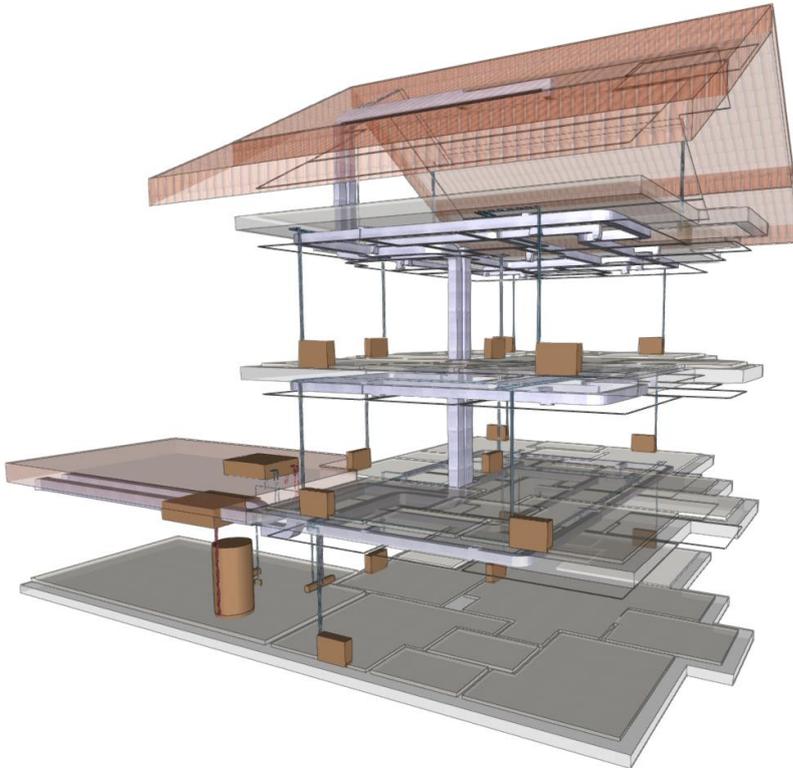


Figura 7. Modelo 3D de las instalaciones de climatización y ventilación (creación propia).

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS

Para poder suministrar las necesidades térmicas requeridas por la climatización y la producción de ACS se cuenta con una instalación principal de tipo centralizada compuesta por una bomba de calor, un sistema de fancoils y dos depósitos de acumulación de agua caliente sanitaria.

Daikin Altherma 3 es una bomba de calor aire-agua de alta eficiencia capaz de proporcionar calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria durante todo el año. Es capaz de trabajar a temperaturas diferentes en el modo de calefacción y dar servicio simultáneo de refrigeración y de ACS. Mediante el ciclo de compresión del refrigerante R-32 consigue intercambiar calor entre el interior y el exterior del local a climatizar.

Se cuenta con un volumen total de acumulación de 1.030L (800L+230L), equivalente el 118% de la demanda diaria del hostel. La potencia requerida para la producción de ACS es de 13,18kW, mientras que para la climatización es de 6,8kW. El equipo Altherma 3 es capaz de producir por un lado ACS y por otro la climatización, por lo que empleará toda su potencia en cada una de las dos tareas haciendo necesaria la secuenciación de ambos procesos. De esta manera se dispone de toda la potencia nominal del equipo, 15,6kW, tanto para la climatización como para la producción de ACS. Su potencia máxima puede llegar a ser de hasta 18,38kW.

Por otro lado, la carga térmica de refrigeración simultánea del hostel es de 10,32kW. Teniendo en cuenta que el equipo seleccionado tiene una potencia nominal de 11,9kW y puede llegar hasta los 13,5kW, se considera que el equipo sufre de forma correcta la demanda.

Las unidades terminales serán fan coils de suelo, los cuales serán alimentados por tuberías que los conectarán con la bomba de calor Altherma.

Las potencias nominales del equipo se indican en la Tabla 9.

Frío	Calor
11,9 kW	15,6 kW

Tabla 9. Potencias nominales de la bomba de calor.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

La ventilación de los locales del hostel se garantiza a través de un recuperador de calor aire- aire de flujos a contracorriente que incorpora una batería de agua reversible y un sistema by-pass para funcionamiento en free-cooling.

El caudal requerido para suministrar la ventilación a todo el hostel es de **1.242,9 m³/h**. El equipo suministra el aire desde la toma de aire exterior ubicada en la sala de máquinas para después enviarlo hacia las rejillas de impulsión terminales ubicadas en los locales a acondicionar (ver Planos 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5). Este aire se climatiza a través de una batería de agua reversible para evitar un aporte adicional de cargas térmicas a compensar. El sistema de conductos de extracción garantiza que el aire viciado de los locales pueda ceder su calor al nuevo aire de entrada al pasar a través del recuperador.

El sistema de ventilación es totalmente independiente del sistema de climatización.

3.3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación y normativa:

- Versión Consolidada del Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, recogida en el BOE del 9 de septiembre de 2013.
- Real Decreto 732/2019 por el que se aprueba la actualización del Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, en su versión del 20 de diciembre del 2019.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

3.4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

3.4.1 Selección de equipos productores de climatización

- **Unidad interior** DAIKIN Altherma 3 HIDROSPLIT, modelo EAVX16S23D6VG, que cuenta con un volumen de acumulación de 230L.
- **Unidad exterior** DAIKIN Altherma 3 HIDROSPLIT, modelo EPGA16DV. Cuenta con una potencia nominal de calefacción de **15,6 kW** y de **11,9 kW** en refrigeración. COP=4,78 y EER=3,94. Refrigerante R-32A. Incluye bomba de circulación y regulación inverter.



Ver los modelos seleccionados en la Figura 8.

Figura 8. Unidad interior y unidad exterior de la bomba de calor Altherma 3 (Daikin).

La bomba de calor Altherma 3 de Daikin incorpora un compresor de tipo Scroll que, mediante un sistema inverter, asegura el suministro de la potencia necesaria en cada momento con un consumo energético realmente bajo.

Su funcionamiento en verano es el siguiente: cuando existe demanda de **refrigeración** la unidad exterior y el Hidrokit (unidad interior) estarán en modo producción de frío y se enfriará el agua mediante el intercambiador de placas que incorpora el Hidrokit, funcionando este como evaporador. La válvula de 3 vías enviará el agua al circuito de fan coils mediante la bomba circuladora, y cuando la carga térmica de los locales esté satisfecha se invertirá el ciclo de refrigeración, pasando el intercambiador a realizar la función de condensador y activándose la válvula de 3 vías para abastecer ahora al depósito acumulador de ACS.

En invierno su funcionamiento será similar, pero el ciclo se encontrará continuamente en modo producción de calor sin tener que invertirse, funcionando el intercambiador como condensador. De todas formas será posible producir agua caliente a dos temperaturas de consigna distintas, estando la producción de ACS a 55°C y la de agua para la calefacción a 45°C. Se puede ver el esquema de la instalación en la Figura 9.

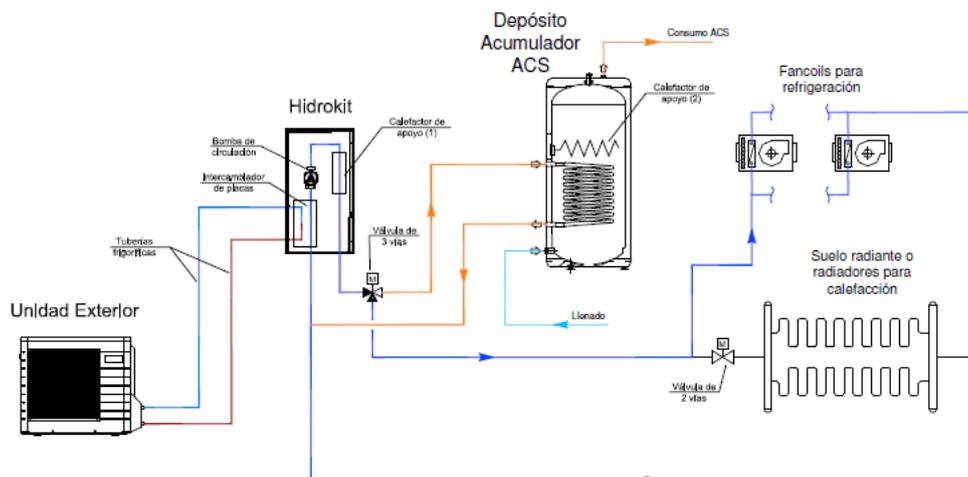


Figura 9. Esquema de funcionamiento de Daikin Altherma 3 (Daikin).

3.4.2 Red de tuberías

3.4.2.1 Características del fluido

El fluido trasegado es AGUA. Sus características son las siguientes:

- Densidad: 1kg/L
- Calor específico: 4.197kJ/kg·K
- Conductividad térmica: 0.582W/m·K
- Viscosidad dinámica: 1.44 mPa·s

3.4.2.2 Parámetros de diseño

Las tuberías por las que se trasegará el agua serán de polipropileno (PP-R). Para su cálculo se tiene en cuenta la potencia frigorífica a entregar en cada rama del circuito y una diferencia de temperaturas de 5°C entre la impulsión y el retorno para obtener el caudal que debería de circular por el interior de cada conducción mediante la ecuación 1.

$$Pot = Q \cdot Cp \cdot \Delta T \quad (1)$$

Obtenido el caudal se usaría la ecuación 2, de donde se obtiene el diámetro teórico interior de las conducciones teniendo como velocidad máxima de circulación 1,2m/s para evitar ruidos. A continuación se selecciona el diámetro comercial inmediatamente superior al teórico obtenido.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} \quad (2)$$

Finalmente se hace uso de la ecuación de Darcy-Weisbach (ecuación 3) para calcular la caída de presión en cada conducción. Se admitirá como máximo una pérdida de 0,04mmca/m de tubería.

$$h_c = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5} \quad (3)$$

Donde:

- h_c : pérdida de carga en m.c.a.
- f : coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach
- Q : caudal en m³/s
- D : diámetro interior de la tubería comercial en m
- L : longitud de la tubería en m

Al no permitirse que las conducciones tengan un flujo laminar, se utiliza la fórmula de Colebrook-White para el cálculo del régimen turbulento (ecuación 4).

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right) \quad (4)$$

Los diámetros de tubería calculados se detallan en los planos del proyecto, siendo estos sus valores exteriores los indicados en el Plano 3.1.

Se añade una pérdida adicional del 10% en concepto de pérdidas menores, contando en ella las pérdidas de carga producidas en válvulas y giros de la tubería.

Con respecto al aislamiento, se emplea el procedimiento simplificado del RITE definido en el apartado IT 1.2.4.2.1.2. Para las temperaturas de trabajo el criterio más restrictivo es trabajar con los espesores para el transporte de fluidos calientes. De esta forma, y teniendo en cuenta que la temperatura máxima de trabajo será de 55 °C pudiendo llegar hasta los 60°C, para cada dimensión de las tuberías indicadas en los planos se tienen los espesores de aislamiento mediante espuma elastomérica indicados en la Tabla 10.

Polipropileno (Marca Fittings estándar) PPR 80 SDR 6 / S 2,5 PN20			Aislamiento
DN (ext) (mm)	Espesor (mm)	D.Int. (mm)	Espesor (mm)
20,00	3.4	13.2	25
25,00	4.2	16.6	25
32,00	5.4	21.2	25
40,00	6.7	26.6	30
50,00	8.4	33.2	30

Tabla 10. Diámetros normalizados y aislamientos para tuberías PPR.

3.4.2.3 Valvulería y elementos de regulación

De acuerdo con el apartado IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos del RITE se detallan en el Plano 3.1 de Esquema de principio todos los elementos y accesorios a instalar en la instalación de climatización, así como sus dimensiones.

3.4.2.4 Sectorización

Las necesidades de agua climatizada se dan en la batería de agua del recuperador de calor y en los fancolis, estando todos abastecidos por el mismo circuito que parte de la bomba de calor.

3.4.2.5 Distribución

Se dimensiona únicamente la bomba del circuito de distribución, teniendo en cuenta que la bomba de calor seleccionada lleva incorporados los equipos necesarios para garantizar su funcionamiento.

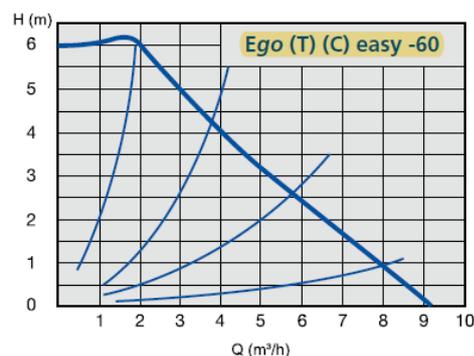
Las condiciones de diseño de la bomba de distribución son las siguientes:

- Caudal de la instalación: 1,15 m³/h
- Presión requerida: 2,72 mca.

Para trasegar el agua climatizada desde el colector de impulsión hasta el colector de retorno se emplea una bomba de circulación de alta eficiencia de la marca EBARA, modelo **Ego Easy 25/60** (Figura 10), cuya curva característica se presenta en la Gráfica 3.



Figura 10. Bomba de circulación circuito fan coils.



Gráfica 3. Curva de carga de la bomba de trasego EBARA Ego Easy 25/60.

3.4.3 Unidades terminales

Las unidades terminales de climatización propuestas para el edificio son convectores de suelo con envolvente, también llamados fan coils. En la Tabla 11 y la Tabla 12, columna de “carga interna” se encuentran las potencias de los locales a climatizar tanto para refrigeración como para calefacción. Al ser unas potencias pequeñas y todas menores de 1kW se instalará el mismo convector de suelo con envolvente en cada local, exceptuando al ático, donde habrá dos equipos.

Las características del modelo único empleado para toda la instalación son las siguientes:

- Nº de Unidades: 19
- Marca: DAIKIN
- Modelo: FWXV10ATV3
- Dimensiones: 601 x 999x 135 mm
- Peso: 118 kg
- P_{total refrigeración}: 0,66-1,36-1,77 kW
- P_{sensible refrigeración}: 0,39- 0,98- 1,33 kW
- P_{calefacción}: 0,41- 0,82- 1,14 kW
- Potencia sonora: 34-43-51 dBA
- Presión sonora: 25-34-42 dBA



Figura 11. Convector de suelo con envolvente de DAIKIN.

REFRIGERACIÓN					
Local	Planta	Carga interna (W)	Ventilación (W)	Potencia térmica máxima simultánea (W)	Potencia térmica máxima (W)
Hab 2	Planta baja	250,97	265,53	457,18	516,49
Hab 3	Planta baja	250,95	265,53	458,54	516,47
Hab 4	Planta baja	257,49	265,53	466,09	523,01
Hab 01	Planta baja	252,62	265,53	467,31	518,15
Entrada	Planta baja	171,34	356,57	527,81	527,91
Hab 1_2	Planta 1	249,88	265,53	456,18	515,41
Hab 1_3	Planta 1	250,69	265,53	467,63	516,21
Hab 1_4	Planta 1	248,05	265,53	459,62	513,57
Hab 1_1	Planta 1	252,82	265,53	463,86	518,35
Hall 01	Planta 1	237,12	356,57	593,21	593,68
Hab 1_5	Planta 1	234,67	265,53	442,84	500,19
Hab 2_2	Planta 2	245,84	265,53	454,64	511,36
Hab 2_3	Planta 2	245,41	265,53	462,01	510,93
Hab 2_4	Planta 2	247,97	265,53	459,55	513,49
Hab 2_1	Planta 2	249,94	265,53	462,57	515,47
Hall 02	Planta 2	237,06	356,57	593,17	593,63
Hab 2_5	Planta 2	246,98	265,53	455,92	512,51
Sala recreo	Planta 3	934,27	1236,09	2170,36	2170,36
Total		5.064,07	6.023,22	10.318,50	

Tabla 11. Resumen de cargas térmicas de refrigeración por local.

CALEFACCIÓN					
Recinto	Planta	Carga interna (W)	Ventilación (W)	Máxima simultánea (W)	Potencia térmica máxima (W)
Hab 2	Planta baja	277,88	38,33	316,21	316,21
Hab 3	Planta baja	203,34	38,33	241,66	241,66
Hab 4	Planta baja	284,98	38,33	323,3	323,3
Hab 01	Planta baja	312,77	38,33	351,1	351,1
Entrada	Planta baja	444,99	44,91	489,9	489,9
Hab 1_2	Planta 1	225,84	38,33	264,17	264,17
Hab 1_3	Planta 1	196,86	38,33	235,19	235,19
Hab 1_4	Planta 1	231,84	38,33	270,17	270,17
Hab 1_1	Planta 1	242,76	38,33	281,09	281,09
Hall 01	Planta 1	284,55	44,91	329,46	329,46
Hab 1_5	Planta 1	335,41	38,33	373,74	373,74
Hab 2_2	Planta 2	225,84	38,33	264,17	264,17
Hab 2_3	Planta 2	300,99	38,33	339,32	339,32
Hab 2_4	Planta 2	231,84	38,33	270,17	270,17
Hab 2_1	Planta 2	242,76	38,33	281,09	281,09
Hall 02	Planta 2	284,55	44,91	329,46	329,46
Hab 2_5	Planta 2	266,47	38,33	304,79	304,79
Sala recreo	Planta 3	1295,44	155,7	1451,14	1451,14
Total		5.889,11	827,05	6.716,10	

Tabla 12. Resumen de cargas térmicas de calefacción por local.

En los planos adjuntos se puede encontrar la ubicación de los distintos fan coils.

3.4.1 Desacoplador hidráulico.

La instalación funciona con un desacoplador hidráulico entre la bomba de calor y el sistema de distribución, siendo su diámetro nominal de DN150, 3 veces superior al máximo de la instalación. Cuenta además con una válvula de tres vías para regular la temperatura de impulsión. Ver Plano 3.1 y 3.2.

3.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

3.5.1 Caudales mínimos de ventilación y calidad del aire interior

En referencia a la IT 1.1.4.2.2, para las zonas comunes del hostel se requiere una calidad mínima del aire interior IDA 2 (buena calidad), mientras que para las habitaciones se requiere calidad IDA 3 (aire de calidad media).

De este modo se calcula el caudal necesario de aire exterior para la ventilación de locales con presencia habitual de personas con el método indirecto y empleando el valor correspondiente de la tabla 1.4.2.1 del RITE, siendo este 8 dm³/s persona o **28,8m³/h persona** para los espacios con IDA 3, que resultan ser las habitaciones (ver Tabla 13).

Planta	Local	Superficie (m ²)	Altura (m)	Ocupantes	Ventilación (m ³ /h)
Planta baja					
Planta baja	Habitación 0_1	13,73	2,5	2	57,6
Planta baja	Habitación 0_2	13,73	2,5	2	57,6
Planta baja	Habitación 0_3	13,1	2,5	2	57,6
Planta baja	Habitación 0_4	14,4	2,5	2	57,6
Planta primera					
Planta primera	Habitación 1_1	13,73	2,5	2	57,6
Planta primera	Habitación 1_2	13,73	2,5	2	57,6
Planta primera	Habitación 1_3	13,1	2,5	2	57,6
Planta primera	Habitación 1_4	14,4	2,5	2	57,6
Planta primera	Habitación 1_5	13,1	2,5	2	57,6
Planta segunda					
Planta segunda	Habitación 2_1	13,73	2,5	2	57,6
Planta segunda	Habitación 2_2	13,73	2,5	2	57,6
Planta segunda	Habitación 2_3	13,1	2,5	2	57,6
Planta segunda	Habitación 2_4	14,4	2,5	2	57,6
Planta segunda	Habitación 2_5	13,1	2,5	2	57,6
TOTAL					806,4

Tabla 13. Cálculo de la ventilación para los locales con presencia habitual de personas

Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 1.4.2.4 del RITE siguiendo el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie. En este caso se aplica el valor de 0,83 dm³/s m² o **2,988 m³/h m²** al ser locales comunes del hostel, aplicando así los valores correspondientes con IDA 2. De esta forma se obtiene en la Tabla 14 los valores de ventilación para cada uno de los locales que aplica este apartado.

Planta	Local	Superficie (m ²)	Altura (m)	Ventilación (m ³ /h)
Planta baja	Entrada	22,6	2,5	67,53
Planta primera	Hall 1	22,6	2,5	67,53
Planta segunda	Hall 2	22,6	2,5	67,53
Planta tercera	Sala recreo	78	2	233,06
TOTAL				435,7

Tabla 14. Caudales de aire exterior para cada uno de los locales no dedicados a ocupación humana permanente.

De esta forma se obtiene un caudal total de ventilación de **1.242,05 m³/h**.

3.5.2 Cálculo del equipo de ventilación

3.5.2.1 Recuperador de calor

Acorde con el objetivo del presente trabajo de proyectar un edificio con un consumo energético realmente bajo para poder así autoabastecerse energéticamente de los paneles fotovoltaicos y presentar un balance energético nulo, se ve necesaria la incorporación de un sistema de recuperación de calor que reduzca el aporte energético para la instalación de climatización.

El equipo de recuperación seleccionado se encarga de recuperar el calor del aire extraído de los locales a ventilar a través de un intercambio aire-aire de flujo cruzado. La **eficiencia** del equipo seleccionado es del **90,5%**.

3.5.2.2 Batería reversible

Para su diseño se toman los resultados obtenidos por el programa de cálculo de cargas CYPECAD MEP (como referencia de cálculo se toma la potencia de refrigeración por ser considerablemente más elevada que la de calefacción y así poder dimensionar el sistema para su punto de trabajo más desfavorable). En el anexo de cálculo X se detalla el cálculo de cargas por habitación, mientras que en la Tabla 11 y la Tabla 12 se puede encontrar un resumen de la potencia total de ventilación necesaria en refrigeración y calefacción.

La potencia de cálculo de la batería indicada es de 0,8kW para calefacción y de 6kW para refrigeración. De esta forma se selecciona el módulo con batería de agua fría, con una **potencia frigorífica** total de **10,62kW**, una potencia sensible de 5,84kW y una **potencia térmica** de **14,03kW**.

3.5.2.3 Filtro

Al distribuir la ventilación con un único equipo se usarán las restricciones típicas de la calidad del aire más restrictiva (IDA 2), siendo necesario, de acuerdo con el apartado IT 1.1.4.2.4 del RITE y al ser la calidad del aire exterior ODA 1, un **filtro de tipo F8**.

3.5.2.4 Ventilador

- Caudal (q)

El ventilador de impulsión de aire y el de retorno de aire tendrán las mismas características y su elección se realiza con el caudal necesario a suministrar y extraer a los locales (**1.242,05 m³/h**) y la caída de presión que hay que vencer para hacer llevar el aire hasta los difusores en el caso de la impulsión y extraer todo el aire necesario en el caso de extracción.

- Presión

Se obtiene tras el cálculo de conductos realizado con el programa DUCTO. Adicionalmente a la caída de presión producida por el transporte del aire en los conductos que calcula el mismo programa, se añade una pérdida de presión adicional producida por los filtros y baterías.

- F8: 170 Pa
- Batería de refrigeración en seco: 50 Pa
- Recuperador en línea: 130 Pa
- Pérdida de presión del sistema de conductos: 83,26 Pa (obtenida con Cypecad MEP)

El valor de caída de presión de los filtros aproximada y del recuperador y la batería de agua se han obtenido del catálogo de LMF, comprobando que se cumplen las caídas de presión máximas en estos elementos según el punto IT 1.2.4.2.4 del RITE.

3.5.2.5 Selección de equipos de la instalación de ventilación

Una vez definidas las características mínimas que debe tener el equipo que proporcione la ventilación del hostel, se selecciona el equipo de recuperación de calor de la marca LMF, modelo HRS 20 (). Las características del mismo son las siguientes:

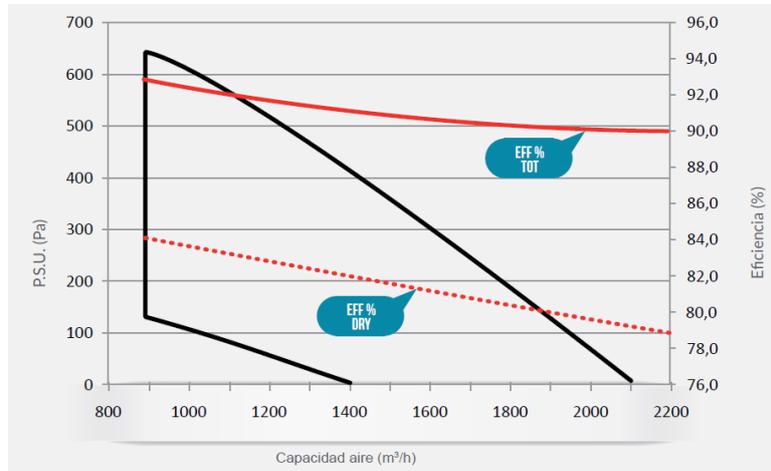
- Caudal proporcionalizado: 1.242,05 m³/h (máxima 1900 m³/h)
- Pérdida de presión: 540 Pa
- Filtro: F8 (se encarga a la compañía, ya que en catálogo únicamente cuentan con un o de tipo F7).
- Potencia Batería: 10,62 kW (refrigeración), 14,3 kW (calefacción).
- Potencia eléctrica absorbida: 930W.
- Presión sonora a 1m: 60 Pa



Figura 12. Recuperador de calor LMF modelo HRS 20.

La unidad de ventilación, equipada con recuperador de calor en contracorriente a placas en aluminio, responde específicamente a los requisitos del Reglamento UE n°1253/2014. El recuperador es del tipo aire-aire con flujos en contracorriente en placas de aluminio equipado con sistema de by-pass para funcionamiento en free-cooling.

El equipo dispone de dos ventiladores centrífugos a palas hacia atrás directamente acoplados a motores eléctricos con tecnología EC. Panel eléctrico de control insertado en la unidad con regulación electrónica e interfaz usuario remota para un control completo de todas las funciones características: control de la ventilación y de la temperatura, monitoreo del estado de los filtros, programación semanal, gestión del desescarche y antihielo, gestión alarmas de incendios e interfaz Modbus.



Gráfica 4. Curva del ventilador del recuperador de calor.

3.5.3 Red de conductos

3.5.3.1 Características del fluido

- Fluido: Agua
- Densidad: 1,2 kg/m³
- Calor específico: 1,012 kJ/kg·K

3.5.3.2 Parámetros de diseño

Método pérdida de presión constante

Se ha utilizado el método pérdida de presión constante a la hora de realizar el cálculo de la dimensión de los conductos en Cypecad MEP. Este método constante consiste en dimensionar en primer lugar todos los conductos que abastecen el consumo con mayor pérdida de presión. Para ello se aumenta la sección hasta conseguir una velocidad máxima admisible. Posteriormente se dimensionan el resto de ramificaciones para que la pérdida de presión en el consumo sea lo más parecida posible a la del consumo más desfavorable.

Altura fija

Como norma general se ha fijado una altura máxima de 0,25m de altura, teniendo en cuenta que el falso techo tiene un espacio libre de 33cm y discurren más instalaciones por el mismo con las que se pueden cruzar los conductos.

Velocidad máxima

Se ha elegido en todos los casos una velocidad máxima de 6m/s, que finalmente no se llega a alcanzar en ninguna conducción. Las velocidades máximas se dan en la sala de máquinas y en la habitación 3 de la planta baja, siendo esta velocidad de 5,89 m/s.

3.5.3.3 Factor de transporte

De acuerdo con el apartado IT 1.2.4.2.5, Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos del RITE, se cumple para los ventiladores del recuperador de calor la categoría SPF4, estando comprendida su potencia específica entre 1.250 y 2.000 W/ (m³/s), con un valor de 1.500 W/(m³/s).

3.5.3.4 Elementos de regulación

Se introducen diafragmas en las bocas de impulsión y retorno para garantizar la sección de paso deseada en los difusores e introducir la pérdida de carga deseada para que pasa el caudal de aire de diseño y el sistema esté equilibrado.

3.5.3.5 Sectorización

No se realiza sectorización dentro del edificio, sino que el mismo equipo de ventilación garantiza la renovación de aire de todos los locales susceptibles (ver Tabla 13 y la Tabla 14).

3.5.3.6 Distribución

Los conductos, fabricados de lana mineral con un espesor de 25mm (Figura 13), discurren por el interior de los huecos del edificio y el falso techo para distribuirse por toda la superficie a acondicionar. No se han producido cruces entre conductos salvo en la misma sala de máquinas,

donde hay altura suficiente como para que este hecho no sea un problema. Ver Planos 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5.



Figura 13. Conducto de ventilación de lana mineral marca URSA.

3.5.4 Unidades terminales

En el plano se indica el modelo y la localización de cada unidad, todas ellas de la marca Arizone, serie RL0V. Los modelos se identifican mediante la codificación “w x h”, siendo estas las dimensiones de alto por ancho. Están fabricadas en aluminio y disponen de mecanismo de regulación manual con lamas acopladas en posición.

Se dispone una rejilla de impulsión y otra de retorno en cada local, siendo el caudal de cada una de ellas el calculado en la Tabla 13 y la Tabla 14.



Figura 14. Rejillas de ventilación de impulsión y retorno Arizone.

3.6. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

3.6.1 Justificación cumplimiento HE 4

Según el documento HE 4 del Código Técnico de la Edificación, la contribución renovable mínima para ACS podrá ser cubierta usando equipos de bomba de calor si el valor de rendimiento medio estacional ($SCOP_{DWH}$) es superior a 2,5. De esta forma podrá ser considerada como aporte de energía renovable.

Conforme a la información aportada por DAIKIN sobre los equipos interior y exterior que componen la bomba de calor Altherma, y teniendo en cuenta el clima cálido de la zona de estudio y una temperatura de producción de ACS de 55°C, se tiene un valor de $SCOP_{DWH}$ de **3,2**, valor superior al requerido.

De esta forma se garantiza el cumplimiento del aporte mínimo de energía renovable del CTE HE4.

Se puede consultar la ficha aportada por el fabricante en el *Anexo I*.

▪ Cálculo demanda ACS

El cálculo de la demanda de ACS se ha realizado de acuerdo con los valores de la Tabla c-Anejo F del documento de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, que considera una demanda orientativa de agua caliente sanitaria en hostales de 28 litros/persona y día.

Para una ocupación de 28 personas del edificio se tiene un consumo diario de 784 L/día para una temperatura de producción del ACS de 60°C. Sin embargo, el sistema de bomba de calor calentará únicamente el agua hasta los 55°C por lo que, adaptando el consumo diario utilizando la ecuación 5, se da una necesidad de ACS de **871,1 L/día**.

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) \cdot \frac{60 - T_i}{T - T_i} \quad (5)$$

Donde

- $D_i(T)$: Demanda de ACS a la temperatura deseada
- T_i : Temperatura media de la red de distribución de agua
- T : Temperatura deseada

3.6.2 Sistema de acumulación

Se dispone de dos depósitos de acumulación con un volumen total de 1.030L, uno de la marca Junkers modelo CV-800-M1 de 800L (Figura 15), y otro que está integrado en la unidad interior de la bomba de calor Altherma 3 (Figura 8), con una capacidad de 230L. Dicha capacidad de acumulación supone el 118% de la capacidad diaria requerida.



Figura 15. Depósito de acumulación Junkers de 800L.

3.6.3 Sistema de preparación

Se conoce que la temperatura mínima del agua procedente de la red es de 5,4°C para el mes de enero (ver apéndice B de la HE4), tal y como se muestra en la Tabla 15.

Capital provincia	Castelló	Teruel	Pina de Montalgrao
Altitud	27m	912m	1004m
Enero	10 °C	6 °C	5,4 °C
Febrero	11 °C	7 °C	6,4 °C
Marzo	12 °C	8 °C	7,4 °C
Abril	13 °C	10 °C	9,7 °C
Mayo	15 °C	12 °C	11,7 °C
Junio	18 °C	15 °C	14,7 °C
Julio	19 °C	18 °C	17,7 °C
Agosto	20 °C	17 °C	16,7 °C
Septiembre	18 °C	15 °C	14,7 °C
Octubre	16 °C	12 °C	11,4 °C
Noviembre	12 °C	8 °C	7,4 °C
Diciembre	11 °C	6 °C	5,4 °C
Temperatura media anual	14,58 °C	11,17 °C	10,71 °C

Tabla 15. Temperatura del agua de Pina de Montalgrao y de las provincias más cercanas.

La bomba de calor deberá poder calentar el volumen de acumulación de ACS desde los 5,4°C hasta los 55°C en el peor de los casos (dimensionando el equipo para estas condiciones de trabajo el correcto funcionamiento está asegurado para el resto del año).

Teniendo en cuenta que la capacidad de acumulación es mayor que la demanda diaria de ACS, los dos depósitos de acumulación estarán llenos a primera hora de la mañana e irá suministrando la demanda necesaria sin necesidad de producir ACS durante el día. Únicamente cuando las necesidades de climatización estén cubiertas. Como el equipo Altherma 3 cuando está en modo producción de ACS deja de suministrar en ese momento la climatización para usar toda su potencia en el calentamiento de agua, se desea que la producción de ACS se realice por la noche, con el fin de que esta interfiera lo menos posible en la producción de climatización.

Hay que tener en cuenta que en las horas nocturnas la temperatura exterior puede acercarse a los 0°C. De este modo se tiene en cuenta que la potencia térmica que es capaz de suministrar el equipo en su funcionamiento nominal (15,6 kW) se ve reducida, con una temperatura exterior de 2°C, a 13,5kW (consultar catálogo Daikin anexo).

Considerado las premisas anteriores, y utilizando la ecuación 1, se obtiene que la potencia necesaria para calentar 1.030L desde los 5,4°C hasta los 55°C, con una temperatura exterior de 2°C y en un tiempo de 4,5h, es de **13,18kW**.

Se comprueba de esta manera que el equipo de bomba de calor será capaz de abastecer la demanda diaria de ACS alterando lo mínimo posible las condiciones de confort proporcionadas por la instalación de climatización.

3.6.4 Sistema de intercambio

Tal y como se muestra en el esquema de la instalación en la Figura 9 y en el esquema de principio presente en el Plano 3.1, la unidad interior de la bomba de calor cuenta con un intercambiador de calor que funcionará como condensador en el modo de producción de ACS para calentar el agua que pasará por el serpentín interior de los depósitos de ACS para calentar el agua de entrada de la red.

3.6.5 Sistema de distribución

Ver *Capítulo 3*, donde se diseña íntegramente la instalación de distribución de agua caliente sanitaria.

3.6.6 Regulación y control

La regulación y operación de la unidad interior de la bomba de calor (Hidrokit) se realiza a través de un control digital integrado en este mismo equipo. Este controlador es el EKRUCBL3 de Daikin.

Las funciones que realiza son las de encendido y apagado de la unidad interior, cambio de modo operativo de calefacción, a refrigeración o calentamiento de ACS, ajuste del punto de referencia de la temperatura y programación y control en tiempo real de su funcionamiento, pudiendo llegar a establecer distintas temperaturas de consigna en función del horario.

Se instala además un termostato (EKRTW de la marca Daikin) para que los propietarios del hostel puedan controlar de forma íntegra el equipo de bomba de calor sin la necesidad de manipular directamente la unidad interior, ubicada en la sala de máquinas.



Figura 16. Termostato EKRTW de Daikin para control de Altherma 3.

3.6.7 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela

Los dos depósitos de acumulación cuentan con resistencias eléctricas que elevarán anualmente la temperatura de acumulación de 55°C a 60°C para prevenir la aparición de legionela.

CAPÍTULO 4. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

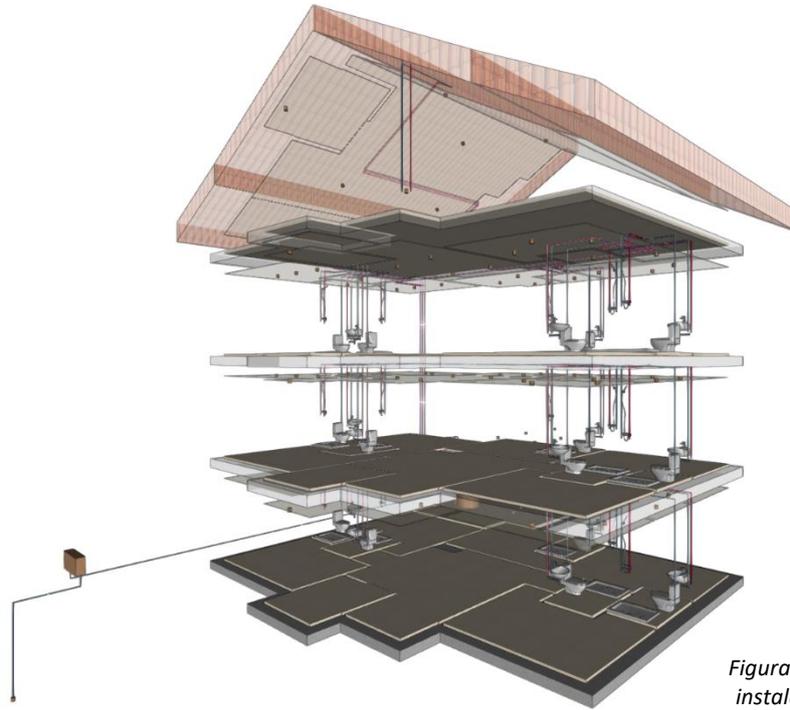


Figura 17. Modelo 3D de la instalación de fontanería.

4.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

La acometida al edificio se ejecuta desde la red de abastecimiento del núcleo poblacional de Pina de Montalgrao, dando suministro de agua fría sanitaria al edificio y al depósito contra incendios de 12m³ de la red de protección contra incendios. El sistema de alimentación se realiza en directo desde la red de abastecimiento a través de un grupo de bombeo compuesto por dos bombas de impulsión de velocidad variable, de la marca EBARA.

Los consumos principales de la instalación son equipos de tipo doméstico tales como lavabos, duchas, e inodoros, presentes en cada uno de los baños de las 14 habitaciones del hostel y en el baño de empleados de la planta baja. Se ubica también un fregadero doméstico en la sala de recreo del ático.

Para la producción de ACS se emplea una bomba de calor Daikin Altherma 3, tal y como se describe en el capítulo de *Instalaciones Térmicas*. Se disponen también de dos depósitos de acumulación de ACS que suman una capacidad total de 1.030L y alimentarán la red de tuberías de ACS. Tanto estas, como las tuberías interiores de agua fría, se realizan en tubo de polipropileno random (PP-R).

4.2. CONDICIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO

4.2.1 Condiciones exteriores

La acometida del edificio está situada en la cara oeste del edificio, y conectará con la red de distribución del municipio tal y como se puede ver en la vista aérea del emplazamiento (Figura 18).



Figura 18. Ubicación de la red de alimentación de agua fría de Pina de Montalgrao en la Calle Eras Bajas.

Las características de suministro de la red de agua potable son las siguientes:

- Presión disponible: 20 mca
- Diámetro de la red pública de suministro: 100mm

4.2.2 Condiciones interiores

A la hora de diseñar la instalación se han tenido en cuenta las condiciones mínimas de suministro definidas en el documento HS 4 del CTE, donde se indican:

- Presiones y caudales mínimos (Tabla 16).

Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Ducha	0.72	0.360	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Lavabo	0.36	0.234	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

Tabla 16. Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo.

- La presión en cualquier punto de consumo no puede ser superior a 50 m.c.a.
- La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, siendo en este proyecto la temperatura de producción de 55°C.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.1 Descripción de la acometida

La acometida comienza a partir de la llave de toma colocada sobre la tubería de la red de distribución del municipio, y discurrirá enterrada hasta llegar a la hornacina donde se ubicará el contador general con sus llaves de corte, un grifo de comprobación y el filtro autolimpiable de la instalación general.

El filtro general será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y será de tipo autolimpiable, tal y como se indica en el apartado 3.2.1.2.2 de la HS 4.

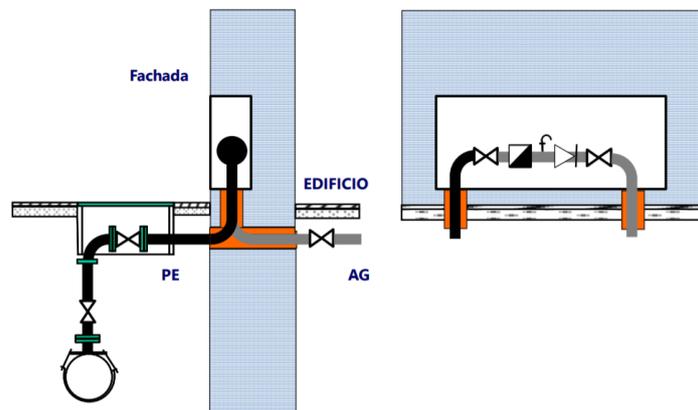


Figura 19. Entrada de la acometida en la hornacina y disposición de elementos generales.

Las características detalladas de la acometida son las siguientes:

- *Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,91 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil.*

4.3.2 Descripción de la red de distribución interior

4.3.2.1 Grupo de presión

Con la presión disponible de la red de suministro (20 mca) se considera necesaria la instalación de un sistema de bombeo que suministre la presión necesaria a la red interior para dar un servicio mínimo de 10mca en el dispositivo más desfavorable del edificio, siendo este el fregadero doméstico ubicado en la sala de recreo que la tercera planta.

Tal y como se indica en el punto 3.3.6 del HS4 del CTE se dispondrá además de depósitos de presión para proteger al grupo motobomba de las variaciones de presión producidas en la red.

Se escoge por lo tanto un grupo de presión de la marca EBARA, modelo CVM A/8-2 (Figura 20) compuesto por:

- 2 bombas multicelulares verticales de velocidad variable, con una potencia eléctrica de 0,6kW cada una
- 2 dispositivos E-Drive (variadores de frecuencia)
- 2 calderines de 20L cada uno
- Válvula de corte y retención por cada bomba
- Colector común de impulsión de acero
- Manómetro y transductor de presión



Figura 20. Grupo de presión EBARA modelo CVM A/8-2.

Principio de funcionamiento

El sistema de regulación E-Drive indicará al motor la frecuencia que deberá adoptar para girar a la velocidad necesaria para que la presión se mantenga constante, independientemente de la demanda. Cuando la demanda disminuye, la presión del sistema tiende a subir y el sistema de control incide a la bomba que reduzca su velocidad para poder mantener la presión en el nivel de consigna.

Cuando demanda aumenta, la presión de la red tiende a disminuir, por lo que el variador de frecuencia, a través del transductor de presión situado en el calderín de la bomba, determina que la presión suministrada es menor que la de consigna y por lo tanto aumenta la velocidad de la bomba.

Este tipo de instalaciones son hoy en día las más utilizadas, debido a que el sistema evita que la instalación sufra oscilaciones bruscas de presión y garantizan una mayor vida de los equipos propulsores.

4.3.2.2 Protección antirretorno

Conforme al apartado 2.1.2 del CTE BD-HS-4, se instalarán llaves atirretorno después de los equipos principales de la instalación, para su protección y para asegurar el sentido del flujo de agua. Estos dispositivos protegerán al filtro retenedor de partículas, al grupo de presión y se ubicarán también en la base de la montante que sube hacia las plantas superiores.

Se instalará un grifo de vaciado junto a las válvulas antirretorno para facilitar el vaciado de los tramos de la red.

4.3.2.3 Válvulas reductoras de presión

Se instalará una válvula de reducción de presión en la entrada de cada uno de los dos depósitos de ACS para reducir la presión de 29,7 mca (los dispositivos están situados justo después del grupo de bombeo) hasta la máxima admisible de 10 mca.

4.3.2.4 Tubo de alimentación

La tubería de alimentación discurrirá enterrada hasta acometer al edificio entrando por la cara norte de la sala de máquinas, donde se ubicarán los principales equipos de la instalación, como la llave de corte del abonado, el grupo de bombeo o los depósitos de acumulación de ACS. Las características de la tubería de alimentación detalladas son las siguientes:

- *Instalación de alimentación de agua potable de 18,19 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura (según la norma UNE 19.048), de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.*

4.3.2.5 Instalaciones particulares

La tubería seleccionada para la instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, estará formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), y tendrá los siguientes diámetros: 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm.

En la entrada de cada uno de los cuartos húmedos del hostel se dispondrá de una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.

4.3.2.6 Espacio por el que discurren las conducciones

La distribución de las tuberías de planta se realiza a través del falso techo, al igual que para el resto de instalaciones. Sus recorridos y dimensiones se pueden ver en los Planos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5.

Respecto a la montante, sólo habrá una y estará ubicada en un patinillo exterior de la fachada este del edificio. A través de este mismo patinillo discurrirá la montante de ACS y el retorno. El cerramiento dispondrá de material aislante para asegurar las condiciones de temperatura de las tuberías.

4.4. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.4.1 Cálculo de caudales

El caudal total instalado en el edificio se obtiene sumando todos los caudales mínimos necesarios por los equipos de consumo, tal y como se describe en la Tabla 16. Sabiendo que hay 15 baños y un fregadero instalados en el edificio, se obtiene un caudal total instalado de **22,32 m³/h** o **6,2 L/s** (Tabla 17).

Nº	Tipo de aparato	Unitario	Subtotal
		Q _{min} AF (m ³ /h)	Q AF (m ³ /h)
15	Ducha	0,72	10,8
15	Inodoro con cisterna	0,36	5,4
15	Lavabo	0,36	5,4
1	Fregadero doméstico	0,72	0,72
Caudal total instalado en el edificio			22,32

Tabla 17. Caudal total hostel.

Para obtener el caudal punta aguas debajo de cada tramo a diseñar se sumarán todos los caudales instalados que cuelgan de él y se aplicará la ecuación 6, obtenida del apartado 5 de la Norma UNE 149201:2017. Se emplea esta ecuación al ser el caudal total de la instalación de 6,2L/s y todos los caudales mínimos diseñados son menores de 0,5L/s. [2]

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2017				
Tipo de edificación	Q _t > 20 l/s	Q _t ≤ 20 l/s		
		Si todo Q _{min} < 0,5 l/s	Si algún Q _{min} ≥ 0,5 l/s	
			Q _t ≤ 1 l/s	Q _t > 1 l/s
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,692 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			

Tabla 18. Expresiones para el cálculo del caudal simultáneo en función del caudal total instalado y el tipo de edificación.

$$Q_c = 0,692 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)} \quad (6)$$

siendo:

- Q_c: Caudal simultáneo
- Q_t: Caudal total instalado

De esta forma, y teniendo en cuenta los caudales mínimos de diseño indicados en la Tabla 16 según la HS 4 -CTE, el caudal instalado total de cada baño es de 1,44m³/h. Aplicando la ecuación 6 se obtiene un caudal simultáneo por baño de 1,157 m³/h. Esta operación se repetirá para el resto de tuberías de la instalación, obteniendo así el caudal de diseño de cada conducción.

Siguiendo con el procedimiento descrito, el **caudal total simultáneo del edificio** será de **5,82 m³/h**.

4.4.2 Dimensionado de conducciones de agua fría

4.4.2.1 Red interior de agua fría

Una vez calculado el caudal simultáneo de cada ramal, se obtiene el diámetro teórico (ecuación 7) de cada una de las conducciones desde la estación de bombeo hasta los consumos, conociendo la velocidad de diseño recomendada de entre 0,50 y 3,50 m/s, al utilizarse tuberías plásticas.

Posteriormente se seleccionarán los diámetros comerciales apropiados y se recalcularán las velocidades para comprobar que se cumplen con los límites de velocidades marcados por el CTE.

$$D_i(\text{mm}) = 1000 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{tramo}} (\text{m}^3 / \text{s})}{v_d (\text{m} / \text{s}) \cdot \pi}} \quad (7)$$

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado a partir de lo establecido en la Tabla 19, obtenida a partir de las indicaciones de la tabla 4.2 del CTE HS4 y catálogos de fabricantes.

Aparato o punto de consumo	Ø int (mm) CTE- HS4	Tubo comercial PP-R Ø int (mm)	
Ducha	12	DN 20	14
Inodoro con cisterna	12	DN 20	14
Lavabo	12	DN 20	14
Fregadero doméstico	12	DN 20	14

Tabla 19. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

Tabla 20. Diámetros mínimos de alimentación.

La altura de instalación de cada elemento, y la altura de las llaves de corte del cuarto húmedo, se pueden ver en la Figura 21.

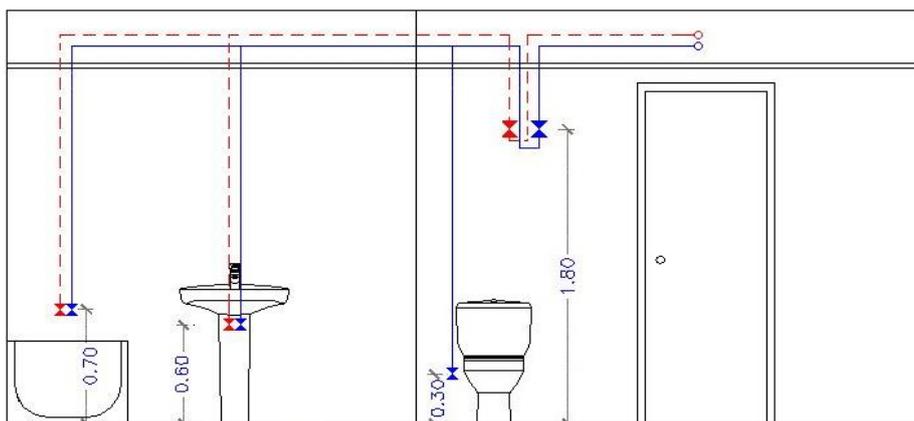


Figura 21. Esquema de instalación equipos sanitarios.

Las conducciones de la red interior están formadas por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, según UNE-EN ISO 15874-2. Ver resultados en Tabla 21.

Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _t (m ³ /h)	Q _c (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.37	0.44	22.32	5.82	0.00	29.00	40.00	2.45	0.10	13.00	12.90
4-5	Instalación interior (F)	5.15	6.18	22.32	5.82	2.94	29.00	40.00	2.45	1.44	29.84	25.46
5-6	Instalación interior (F)	3.18	3.82	15.12	4.72	3.18	23.20	32.00	3.10	1.82	25.46	20.47
6-7	Instalación interior (F)	3.20	3.84	7.92	3.30	3.20	23.20	32.00	2.17	0.94	20.47	16.33
7-8	Instalación interior (F)	2.52	3.03	7.20	3.12	0.00	18.00	25.00	3.41	2.36	16.33	13.97
8-9	Instalación interior (F)	0.29	0.35	5.76	2.75	0.00	18.00	25.00	3.00	0.22	13.97	13.75
9-10	Instalación interior (F)	4.80	5.76	4.32	2.32	0.00	18.00	25.00	2.53	2.58	13.75	11.17
10-11	Instalación interior (F)	3.87	4.65	2.88	1.82	0.00	18.00	25.00	1.98	1.32	11.17	9.85
11-12	Instalación interior (F)	0.84	1.01	1.44	1.16	0.00	18.00	25.00	1.26	0.13	9.85	9.22
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.33	0.39	1.44	1.16	0.00	14.40	20.00	1.97	0.15	9.22	9.08
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.83	0.99	1.08	0.94	0.00	14.40	20.00	1.61	0.26	9.08	8.82
14-15	Puntal (F)	2.87	3.45	0.72	0.72	-1.72	14.40	20.00	1.23	0.54	8.82	10.00
Abreviaturas utilizadas												
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría)					D _{int}	Diámetro interior					
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial					
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad					
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{ent}	Presión de entrada					
h	Desnivel					P _{sal}	Presión de salida					
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)												
Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha												

Tabla 21. Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares.

En los Planos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 se pueden ubicar los tramos diseñados en este apartado.

4.4.2.2 Tubo de alimentación

Se calcula, conforme al apartado anterior, el diámetro de la tubería de alimentación, formada por un tubo de acero galvanizado según la norma UNE 19048, de 36mm. El tubo de alimentación irá desde la entrada de la hornacina hasta la entrada al grupo de bombeo.

Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _t (m ³ /h)	Q _c (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	h _f (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	18.19	21.82	22.32	5.82	-0.30	36.00	32.00	1.59	1.81	14,57	12.56

Tabla 22. Cálculo hidráulico del tubo de alimentación.

Para el cálculo de las pérdidas de carga en este tramo se tendrán en cuenta las pérdidas localizadas (Hfijas) y las pérdidas por fricción (hf), cada una de ellas calculadas con las ecuaciones 8, 9, 10 y 11.

$$h_f = \frac{8fL}{\pi^2 D^5 g} Q^2 \quad (8)$$

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{v D}{\nu} \quad (9)$$

$$f = \frac{0'25}{\left[\log \left(\frac{\epsilon_r}{3'7} + \frac{5'74}{Re^{0'9}} \right) \right]^2} \quad (10)$$

$$h_{loc} = k \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (11)$$

4.4.2.3 Acometida

Seguindo el mismo procedimiento descrito previamente, se dimensiona la acometida.

Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.91	2.29	22.32	5.82	0.30	28.00	32.00	2.63	0.63	19.50	18.57

Tabla 23. Cálculo hidráulico de la acometida.

Para este tramo se contemplan pérdidas fijas en los siguientes elementos:

- Válvula de retención general: k=5
- Filtro: H_{fija}= 4mca
- Contador general. Sabiendo que Q_t= 22,23 m³/h, se tienen los siguientes datos del contador una k de 10,9 (Tabla 24).

D (mm)	Q _{max} (m ³ /h)	k
15	3	8.8
20	5	10.0
25	7	12.5
30	10	12.7
40	20	10.0
50	30	10.9
65	50	5.6

Tabla 24. Pérdidas locales en el contador general.

4.4.2.4 Tubería conexión depósito contra incendios

Se proyecta la tubería de entrada del depósito contra incendios de 1" y acero galvanizado, acorde con las especificaciones del fabricante. Ésta conectará con la instalación de suministro justo antes de que la tubería de alimentación se conecta con el grupo de presión, teniendo en este punto una presión suficiente (12,56 mca) como para poder abastecer al depósito.

4.4.3 Dimensionado de la red de ACS

4.4.3.1 Redes de impulsión

Para el cálculo de la red de impulsión de A.C.S. se ha tenido en cuenta que los elementos diferenciadores de esta instalación con respecto a la instalación de distribución de agua fría en materia de consumos, son la ausencia de los inodoros en el cálculo y el menor caudal necesario de suministro (Tabla 16). Para el dimensionado se ha seguido el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

4.4.3.2 Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador.

El caudal de retorno se estima según las siguientes reglas empíricas:

1. Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
2. Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la Tabla 25.

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

Tabla 25. Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.

Se pueden ver las dimensiones de las conducciones diseñadas en los Planos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5.

4.4.3.3 Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

Para asegurar el aislamiento térmico de tuberías en la instalación interior de A.C.S., colocadas superficialmente para la distribución de fluidos calientes, se instala una coquilla de espuma elastomérica alrededor de los conductos a asilar. Sus espesores en función del diámetro de la tubería a recubrir son los siguientes:

- 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.
- 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.



Figura 22. Coquilla flexible de espuma elastomérica.

4.4.3.4 Dilatadores

Se especifica en el DB HS-4 – CTE la necesidad de instalar dilatadores en todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m. Sin embargo estas condiciones no se han dado en el proyecto, al ser el hostel proyectado un edificio con una planta estrecha y de gran compacidad.

4.4.4 Dimensionado de equipos, elementos y dispositivos de la instalación

4.4.4.1 Contadores

El calibre nominal del contador general de la instalación será de 1 ¼” para poder ajustarse al diámetro de la acometida.

4.4.4.2 Grupo de presión

El grupo de presión seleccionado debe de abastecer a todo el hostel, sin realizar saltos de presión, debido a la baja altura del edificio completo (menos de 20m). Conforme al proceso de cálculo comentado anteriormente, las condiciones de trabajo del grupo de bombeo serán las siguientes:

Caudal de diseño= 5,82m³/h

Presión de diseño= 16,94 m.c.a.

De esta forma, el grupo elevará la presión desde los **12,9 mca**, presión a la que llega el agua tras haber pasado por la tubería de alimentación, hasta los **29,84 mca**, presión necesaria para abastecer la red interior.

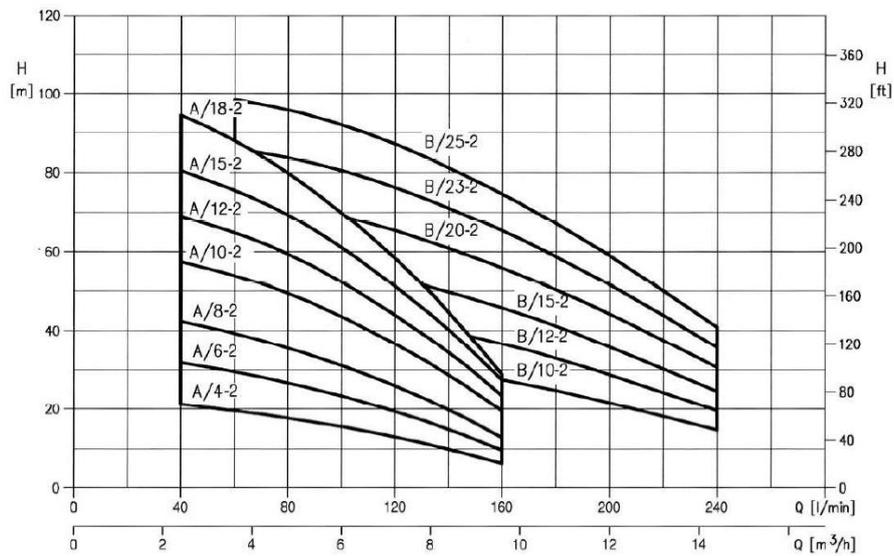
Las descripción del grupo de bombeo es la siguiente:

3. Grupo de presión de agua, modelo AP-A/8-2 VV-ED "EBARA", formado por: dos bombas centrifugas multicelulares, de hierro fundido, CVM A/8, con una potencia de 0,6x2 kW, equipo de regulación y control con dos variadores de frecuencia (presión constante) E-DRIVE, dos depósitos de membrana, de chapa de acero de 2x20 l, con reloj programador (mando para electroválvula) y bancada (4).

Cada una de las dos bombas funcionará de forma alterna, trabajando en momentos puntuales de forma conjunta para dar el caudal máximo requerido (ver Tabla 26 y Gráfica 5).

Modelo		Potencia		Condensador		Int. absorbida (A)			Q=Caudal									
Monofásica 230V 50Hz	Trifásica 230/400V 50Hz	kW	CV	µF	Vc	Monof. 230V	Trifásica 230V	400V	l/min m ³ /h	0	40	60	80	100	120	160	200	240
									H=Altura manométrica total (m)									
CVM AM/8	CVM A/8	0,6	0,8	14	450	4,0	2,8	1,6	47,6	42,5	39,4	35,6	31,1	25,9	12,8	-	-	-
CVM AM/10	CVM A/10	0,75	1	20	450	6,0	4,0	2,3	62,5	57,5	54,0	49,5	43,5	36,6	19,5	-	-	-
CVM AM/12	CVM A/12	0,9	1,2	31,5	450	6,5	4,8	2,8	75,0	69,0	65,0	59,5	52,5	44,0	23,4	-	-	-
CVM AM/15	CVM A/15	1,1	1,5	31,5	450	7,2	5,7	3,3	87,5	80,5	75,5	69,5	61,0	51,0	27,3	-	-	-
CVM BM/10	CVM B/10	0,75	1	20	450	5,6	4,1	2,4	38,1	-	36,2	35,1	33,7	32,0	27,5	21,6	14,7	-
CVM BM/12	CVM B/12	0,9	1,2	31,5	450	6,2	4,7	2,7	51,0	-	48,0	46,8	45,0	42,6	36,6	28,8	19,6	-
CVM BM/15	CVM B/15	1,1	1,5	31,5	450	7,4	5,5	3,2	63,5	-	60,5	58,5	56,2	53,3	45,8	36,0	24,5	-
CVM BM/20	CVM B/20	1,5	2	35	450	8,3	5,7	3,3	78,5	-	74,0	72,0	69,0	65,5	56,0	44,5	30,6	-
CVM BM/23	CVM B/23	1,7	2,3	40	450	9,6	7,4	4,3	91,5	-	86,0	84,0	80,5	76,5	65,5	51,5	35,7	-
-	CVM B/25	1,85	2,5	-	-	-	7,4	4,3	105,0	-	98,5	96,0	92,0	87,0	74,5	59,0	41,0	-

Tabla 26. Tabla de características del grupo de presión CVM A/8.



Gráfica 5. Curva característica del grupo de presión seleccionado (EBARA).

4.4.4.3 Depósito de presión

Al tratarse de bombas de velocidad variable no se precisa de un volumen mínimo de acumulación, por lo que se toma el volumen de calderín recomendado por el fabricante EBARA, siendo el volumen total de 40L, repartidos en un calderín de 20L para cada una de las bombas.

4.4.4.4 Bomba de circulación de ACS

Será necesario introducir una bomba de circulación para el circuito de retorno de ACS, que tendrá que asegurar el trasiego del fluido de vuelta al depósito de ACS. Esta bomba tendrá que vencer únicamente la pérdida de presión producida por la pérdida de carga y los elementos singulares, requiriendo a su vez un caudal pequeño. De esta forma, los valores de diseño son los siguientes:

Caudal de diseño= 0,92m³/h

Presión de diseño= 0,58 m.c.a.

El equipo seleccionado es una electrobomba centrífuga monofásica, de hierro fundido, modelo MR B/40 de tres velocidades de la marca EBARA, con una potencia de 71 W.



Figura 23. Bomba de recirculación de ACS (EBARA).

4.4.5 Comprobación de presiones

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable (24,54 mca) supera los valores mínimos indicados en el apartado de "Condiciones interiores" y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo de 50 mca, teniendo en cuenta que se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión totales de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la

longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

Ver los valores más desfavorables de presión en la instalación en la Tabla 27.

	Elemento	Planta	Cota (m)	Presión punto de consumo (mca)	Presión entrada de la planta (mca)
Punto máxima presión	Inodoro baño 4	Planta baja	0,3	24,54	25,46
Punto mínima presión	Fregadero doméstico	Planta ático	0,6+altura froj	11,72	14,89

Tabla 27. Comprobación presiones mínimas y máximas de la instalación.

CAPÍTULO 5. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

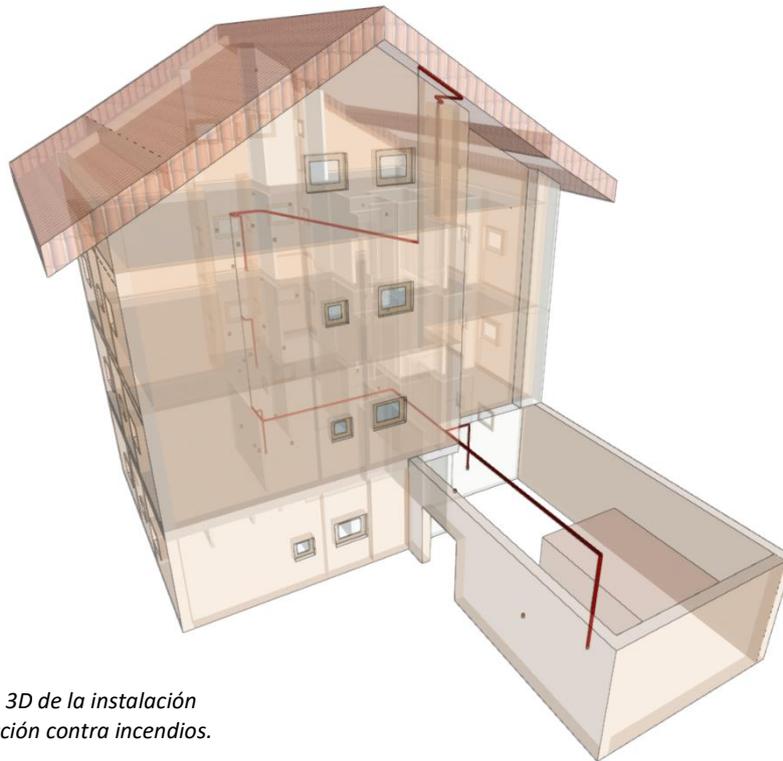


Figura 24. Modelo 3D de la instalación hidráulica de protección contra incendios.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Conforme a la Tabla 1.1 de la sección SI 4 del CTE, los edificios de pública concurrencia con una superficie construida mayor de 500m² deberán de disponer de un sistema de bocas de incendio equipadas de 25 mm.

En la misma sección del DB SI 4, de forma general, se indica que los extintores portátiles instalados deberán de ser de eficacia 21A-113B y estar situados a 15 m del recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Se instalará una BIE, acompañada de un extintor portátil, en la entrada del hostel, la sala de máquinas, los halls de la primera y segunda planta y en la sala de recreo ubicada en la azotea del edificio. En total la instalación completa consta de 5 BIEs que se abastecerán de un depósito de agua de 12.000L mediante un grupo de presión compuesto por una bomba principal de diésel y una bomba Jockey.

Por otro lado, por las características del edificio de acuerdo a la Tabla 1.1 de la sección SI 4 del CTE, no será necesario instalar un sistema de columna seca, sistema de detección de incendio o hidrantes exteriores. Para mayor seguridad de los propios ocupantes sí que se decide instalar un sistema de alarma que transmitirá señales visuales además de sonoras.

Para el diseño y cálculo de la instalación hidráulica de protección contra incendios, objeto de este capítulo, se ha empleado el programa Cypecad MEP.

5.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (DB- SI), aprobado en su última modificación por el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- UNE-EN 671-1: –Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

El CTE-DB-SI indica qué tipo de instalaciones deberán instalarse en función del tipo de edificación, mientras que el RIPCI hace referencia a requerimientos técnicos que deberá de cumplir dicha instalación.

5.3. CONDICIONES DEL PROYECTO

Tal y como se ha indicado en el Capítulo 1 del presente trabajo, el edificio de estudio es de construcción aislada, ubicada en una parcela de fácil acceso para posibles intervenciones de bomberos.

Se han ubicado los equipos principales de la instalación, grupo de bombeo y depósito, en la sala de máquinas al igual que el resto de equipos principales del resto de instalaciones.

5.4. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

En el Anexo I, sección 1ª, apartado 5, se indican los requisitos que deberán de cumplir las Bocas de Incendio Equipadas:

1. Las BIE pueden estar equipadas con manguera plana o con manguera semirrígida
2. Para asegurar los niveles de protección el factor K para BIEs con manguera semirrígida será de 42
3. Altura de instalación de 1,5m sobre el nivel el suelo y distancia máxima a la salida del sector de incendio de 5m. La longitud máxima con manguera semirrígida será de 30 m.
4. Para BIEs de manguera semirrígida la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).

Las tuberías de alimentación a una sola BIE serán de un diámetro de 1 ¼ “, mientras que las que alimentan a dos BIEs tendrán un diámetro de 1 ½ “.

Con respecto al material se las conducciones, se emplea acero galvanizado conforme a la norma UNE 19-048.

Por lo tanto, se diseña a continuación una red de 5 BIEs semirrígidas de 25mm de diámetro interior de boquilla

5.5. RED HIDRÁULICA DE DISTRIBUCIÓN

Para el diseño de la red hidráulica de estudio (ver esquema en la Figura 25) se tienen en cuenta, además de las consideraciones mencionadas previamente, los siguientes factores:

- La presión dinámica a la entrada de la BIE ($P_{\text{manómetro}}$), durante una hora, tendrá que estar entre un mínimo de 3 bar y un máximo de 6 bar.
- Para una BIE con boquilla de 10mm se tiene un coeficiente K_{BIE} igual a 42 lpm/bar.
- Para una BIE con boquilla de 10mm se tiene un coeficiente K_{boquilla} igual a 67,5 lpm/bar (interpolado de la norma UNE 23.410-1).

La presión de entrada a la BIE se obtiene en función de lo establecido en el apartado 10.3 de la norma UNE- EN 671-1: 1994. Para una presión mínima de 3 bar en el manómetro es posible calcular el caudal a emitir por cada BIE utilizando la ecuación 12.

$$Q_{\text{BIE}} = K_{\text{BIE}} \cdot \sqrt{p_{\text{manómetro BIE}}} \quad (12)$$

Con el caudal determinado es posible calcular la presión necesaria en la entrada de la BIE mediante la ecuación 13.

$$Q_{\text{BIE}} = K_{\text{boquilla}} \cdot \sqrt{p_{\text{boquilla}}} \quad (13)$$

De esta forma se la presión mínima asumida en la entrada es P_{BIE} igual a 5,101 bar.

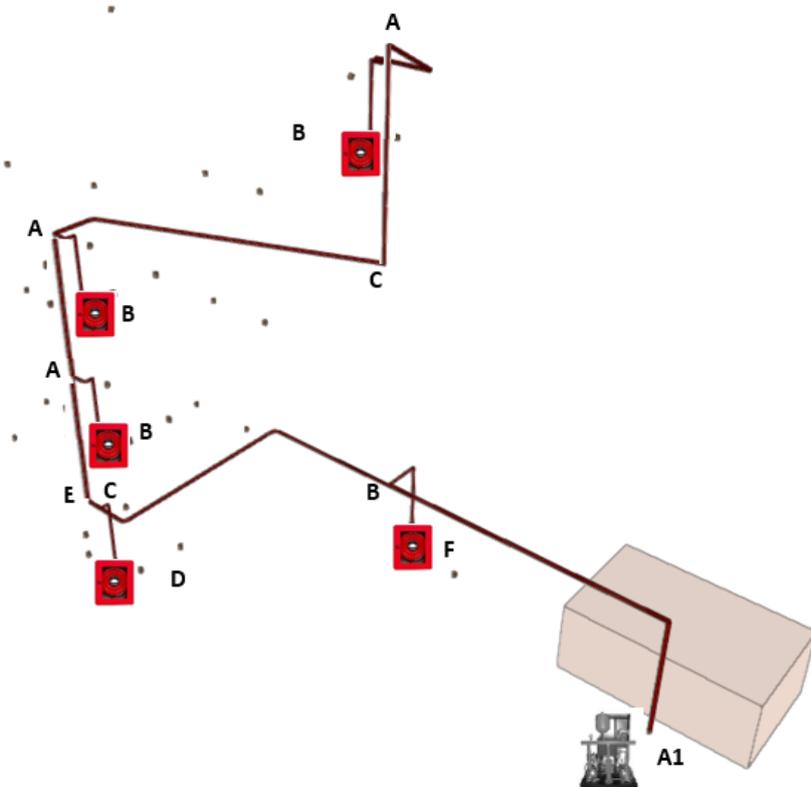


Figura 25. Esquema 3D de la instalación hidráulica de protección contra incendios.

5.6. GRUPO DE BOMBEO

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El grupo de bombeo que se adapta a las condiciones de diseño es el siguiente:

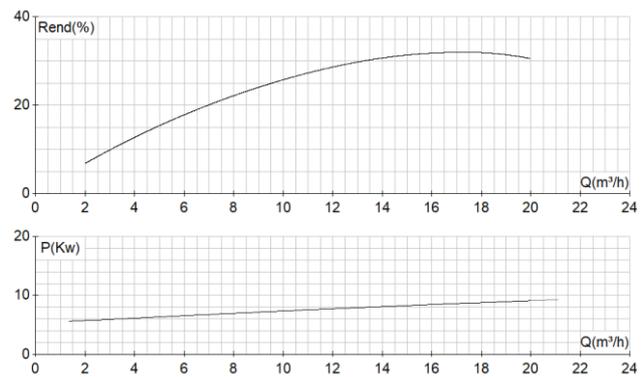
- Marca: Ebara
- Modelo: AF GS 32-250/11 EDJ
- Caudalímetro: S-200 DN 50
- Bomba Jockey: 0,9 kW
- Bombas principales: Diésel+ eléctrica



Figura 26. Grupo de bombeo Ebara de protección contra incendios.



Gráfica 7. Curva del grupo de bombeo PCI (Ebara).



Gráfica 6. Gráficas de rendimiento y potencia del grupo de bombeo EBARA en función del caudal entregado (Ebara).

El grupo de bombeo seleccionado (Figura 26) dispone de dos bombas de impulsión principales, una eléctrica y otra diésel para actuar en caso de fallo de suministro eléctrico, y una pequeña bomba Jockey que se activará de forma regular para mantener la presión del circuito.

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión 'A1 (Planta baja)' es:

- Presión de salida: **6.351 bar**
- Caudal de salida: **192.8 l/min**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra en la Tabla 28 la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado.

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Dh	DP	P _f	∅	DN
A1 -> A (Planta baja)	2.94	192.8	0.8	2.0	6.351	2.94	0.006	6.057	68.9	2 1/2"
A -> B (Planta baja)	6.77	192.8	0.8	2.0	6.057	--	0.014	6.043	68.9	2 1/2"
B -> C (Planta baja)	8.91	192.8	1.4	7.1	6.043	-0.02	0.064	5.981	53.1	2"
C -> E (Planta baja)	0.36	192.8	1.4	7.1	5.981	--	0.003	5.979	53.1	2"
E -> A (Planta baja->Planta 1)	3.20	192.8	1.4	7.1	5.979	3.20	0.023	5.642	53.1	2"
A -> A (Planta 1->Planta 2)	3.20	192.8	1.4	7.1	5.642	3.20	0.023	5.305	53.1	2"
A -> B (Planta 2)	0.58	97.9	1.6	13.2	5.305	--	0.008	5.298	36.0	1 1/4"
B -> A1	1.62	97.9	1.6	13.2	5.298	-1.62	0.021	5.435	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 2)		97.9						5.435		
A -> C	6.97	94.9	0.7	2.0	5.305	--	0.014	5.291	53.1	2"
C -> A (Planta 2->Planta 3)	3.99	94.9	0.7	2.0	5.291	3.99	0.008	4.892	53.1	2"
A -> B (Planta 3)	3.38	94.9	0.7	2.0	4.892	-0.88	0.007	4.971	53.1	2"
B -> A1	1.53	94.9	1.6	13.2	4.971	-1.53	0.020	5.102	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 3)		94.9						5.102		

Tabla 28. Resultados de cálculo para el dimensionado del grupo de presión.

Donde:

A1: Grupo de bombeo

L: Longitud real del tramo (m)

Q: Caudal (L/min)

v: Velocidad (m/s)

J: Pérdida de carga en el tramo (mca/m)

P_i: Presión de entrada al tramo (bar)

Dh: Altura salvada por el tramo

DP: Caída de presión en el tramo (bar)

P_f: Presión de salida (bar)

∅: Diámetro interior de la tubería (mm)

DN: Diámetro nominal de la tubería (mm)

5.7. VOLUMEN DEL DEPÓSITO DE AGUA

Se realiza para este caso el cálculo de la situación más desfavorable para el diseño del volumen de acumulación del depósito contra incendios, que coincide con la situación en la que las dos BIEs más cercanas al grupo de bombeo están activas de forma simultánea. Estas dos BIEs serán las que mayor caudal emitan, por lo que en este caso el caudal que tendrá que suministrar el grupo de presión sería de:

- Caudal de salida: **204,8 l/min**

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Dh	DP	P _f	∅	DN
A1 -> A (Planta baja)	2.94	204.8	0.9	2.2	6.351	2.94	0.006	6.056	68.9	2 1/2"
A -> B (Planta baja)	6.77	204.8	0.9	2.2	6.056	--	0.015	6.042	68.9	2 1/2"
B -> C (Planta baja)	8.91	204.8	1.5	7.7	6.042	-0.02	0.068	5.975	53.1	2"
C -> D (Planta baja)	0.21	103.8	1.6	14.3	5.975	--	0.003	5.972	36.0	1 1/4"
D -> A2	1.62	103.8	1.6	14.3	5.972	-1.62	0.023	6.108	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)		103.8						6.108		
C -> E	0.36	101.0	0.7	2.1	5.975	--	0.001	5.974	53.1	2"
E -> A (Planta baja->Planta 1)	3.20	101.0	0.7	2.1	5.974	3.20	0.007	5.654	53.1	2"
A -> B (Planta 1)	0.59	101.0	1.6	14.0	5.654	--	0.008	5.645	36.0	1 1/4"
B -> A1	1.62	101.0	1.6	14.0	5.645	-1.62	0.023	5.782	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 1)		101.0						5.782		

Tabla 29. Resultados de cálculo para el dimensionado del depósito de agua contra incendios.

El Anexo I del RIPCI indica:

“4. Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).”

$$V_{dep} = Q \left(\frac{l}{min} \right) \cdot 60min = 204,8 \cdot 60 = 12.288L$$

Para almacenar el volumen requerido de acumulación se escoge una batería de 4 depósitos de 3.000L cada uno conectados en serie, siendo el volumen total de acumulación de 12.000L (Figura 27). La batería, de la marca EBARA y fabricado en polietileno de alta densidad, tiene las dimensiones suficientes (Tabla 30) como para instalarse en la sala de máquinas a posteriori de la construcción del edificio, al ser desmontable por módulos y poder atravesar la puerta de la estancia de dimensiones 1,74 x 2,04 m.

Dimensiones Batería							
	Volúmen (Lts.)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura total (mm)	∅ salida	∅ entrada	Peso
Batería	12.000	2.650	4.300	1.695	2"	1"	424

Dimensiones Depósito							
	Volúmen (Lts.)	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura total (mm)	∅ salida	∅ entrada	Peso
Depósito	3.000	2.250	990	1.695	2"	1"	106

Tabla 30. Dimensiones de la batería de acumulación EBARA.



Figura 27. Batería de acumulación contra incendios compuesta por 4 depósitos (Ebara).

Se trata del volumen mínimo a acumular para un sistema contra incendios según el CTE DB SI. En caso de producirse un incendio el nivel de los depósitos se iría consumiendo, mientras a su vez, por la tubería de alimentación de 1", se irían llenando de nuevo al ser abastecidos desde la red de suministro de agua del edificio.

5.8. EXTINTORES

La distancia máxima desde cualquier punto de una planta hasta un extintor debe ser de 15m, por lo que se instala un extintor al lado de cada BIE haciendo un total de 5 equipos.

Los extintores portátiles instalados son de tipo polvo químico ABC polivalente de 6kg, con una eficacia 21A-114B-C.

Todos los equipos de extinción cuentan con carteles de PVC fotoluminiscentes de categoría A (norma UNE 23035-4) y de dimensiones 210x210mm.



Figura 28. Extintor portátil contra incendios.

5.9. SISTEMAS DE ALARMA

Se instala una centralita de alarma contra incendios y contra robos para garantizar la seguridad del hostel. El sistema estará compuesto por pulsadores, 2 en cada planta, y una alarma sonora en cada planta.

5.10. RECORRIDO DE EVACUACIÓN

Se dispone de un recorrido de evacuación, desde el ático hasta la puerta del hostel, indicando su salida mediante señalización. El recorrido de evacuación se puede ver para cada una de las plantas en los Planos 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4.

CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

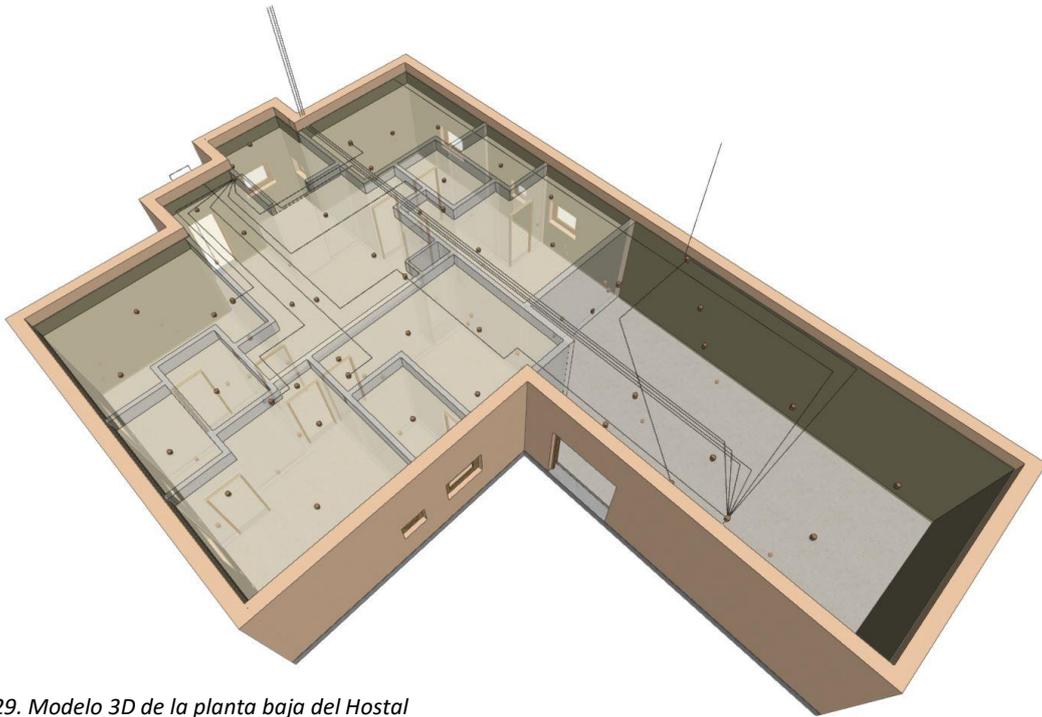


Figura 29. Modelo 3D de la planta baja del Hostal Rural Pina con la instalación eléctrica.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La alimentación eléctrica del hostal rural se realiza mediante la conexión al tendido eléctrico aéreo del municipio y será de tipo trifásica. Como se ha indicado en apartados anteriores, el edificio de tipo terciario y de uso residencial público tiene capacidad para hospedar a 28 personas en 14 habitaciones dobles, contando además con un espacio de recreo ubicado en el último piso, un hall en cada una de las tres primeras plantas y una sala de máquinas.

Cada una de las habitaciones cuenta con un subcuadro independiente que alimentará los circuitos de tomas de corriente e iluminación diferenciados. Estos subcuadros (5 por planta) vendrán alimentados por el subcuadro principal de cada planta, del que colgarán además los consumos de los halls. A su vez, estos subcuadros de cada planta vendrán alimentados por el cuadro general de mando y protección individual, ubicado en la sala de máquinas.

Los consumos relativos a los grupos de bombeo, ventiladores y demás equipos de mediana potencia encargados de garantizar el correcto funcionamiento del resto de instalaciones, se alimentarán de un subcuadro propio ubicado en la sala de máquinas. La bomba de calor, equipo de mayor potencia y alimentación trifásica, irá conectada de forma directa al cuadro general tal y como se indicará en los siguientes puntos.

El cableado que se distribuya horizontalmente por las plantas discurrirá por el falso techo fijado al forjado superior, mientras que la distribución vertical de las líneas se realizará a través de canalizaciones en el interior del aislante de las fachadas exteriores y de la tabiquería.

El hostel cuenta con una instalación de generación fotovoltaica, por lo que en el *Plano 7.1 Esquema unifilar Instalación Solar Fotovoltaica* se indicará el punto de conexión de la instalación fotovoltaica con la instalación de baja tensión diseñada.

Los valores de las potencias instalada y simultánea calculados para el presente proyecto son los siguientes:

- **Potencia instalada: 46,92 kW.**
- **Potencia simultánea: 32,91kW.**

6.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Se han considerado las guías técnicas e instrucciones aprobadas por el MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD en lo referente a instalaciones de baja tensión (ITC-BT), además de las siguientes normativas:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

6.3.1 Caja General de Protección y Medida.

El enlace de la instalación eléctrica del edificio con la red de la compañía se realiza a través de una línea aérea procedente de la fachada del edificio contiguo. Esta línea se conecta a la **Caja General de Protección y Medida** (en adelante **CMP**), situada en una hornacina en la valla de la propiedad.

Como sólo hay un único cliente a conectar a la red, la CPM aúna las funciones de la CGP y de la CC, elementos comunes en edificios de viviendas o edificios con varios locales de distintos propietarios. De esta manera desaparece la LGA (Línea General de Alimentación), siendo la derivación individual (DI) la línea que une la CPM con el **Cuadro General de Mando y Protección** (en adelante **CGMP**).

Se dispondrá además de tres fusibles (de tipo gG) que protegerán contra cortocircuitos de la DI según lo indicado en el apartado 1 de la ITC-BT-15 y 16. En esta última instrucción también se especifica que los fusibles se instalarán antes del contador en cada uno de los hilos de fase.

De esta forma, dentro de la CPM se podrán encontrar los fusibles de protección y el contador eléctrico.

6.3.2 Derivación individual.

La línea de derivación individual a instalar discurrirá desde la CPM hasta el CGMP, que se encuentra en la sala de máquinas. Sus características son las siguientes:

DI= RZ1-K (AS), 3x25+ N 25+ TT 16mm², Ø 40mm

Fusible de 80A, tipo gG, 500V, 100kA, en CPM

Se instalará a través de una canalización superficial (tubo rígido) con un diámetro de 40 mm que discurrirá por el falso techo de la planta baja hasta llegar a la sala de máquinas y tendrá una longitud de 16m. Se empleará para ello un tubo de PVC rígido no propagador de la llama según la norma UNE EN 61.386-1.

Conforme a la recomendación del apartado 3.4 de la ITC-BT 18, el conductor de protección tendrá una sección de 16mm².

6.3.3 Cuadro General de Mando y Protección.

El Cuadro General de Mando y Protección (CGPM) es el punto central de la instalación interior. Éste alberga el IGA (interruptor general automático), la conexión de la toma de tierra, el dispositivo contra sobretensiones y las protecciones magnetotérmicas de los circuitos alimentados. Se ha seleccionado una caja empotrable con una fila de 4 módulos y dos filas de 24 módulos para albergar las protecciones, fabricado en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), según UNE-EN 60670-1.

La ITC-BT 17 indica en el apartado 1.2 que los dispositivos generales e individuales de mando y protección incluirán como mínimo un interruptor general automático (IGA) de corte omipolar. Para garantizar la protección diferencial se decide instalar un interruptor diferencial por cada circuito, no siendo necesario de esta forma disponer de un interruptor diferencial general.

Por otro lado, el local está situado en una zona montañosa del interior de la provincia de Castellón, donde el número de tormentas al año es superior a 25, pero además la alimentación de la instalación se realiza por medio de una línea semi aérea (el edificio de estudio es una construcción aislada), por lo que según la tabla A de la Guía-ITC-23 es obligatoria la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias. Este equipo se situará aguas abajo de IGA, y según el apartado 4 de la guía mencionada será de tipo 1.

Desde este cuadro se alimentan dos tipos de líneas; las que alimentan directamente a equipos con consumos eléctricos elevados mediante alimentación trifásica (como la bomba de calor), y las líneas que alimentan a los cuadros principales de cada planta.

Para una correcta interpretación de la distribución de los cuadros eléctricos, se recomienda consultar el esquema unifilar de la instalación (Plano 6.1).

6.3.3.1 Subcuadros y composición.

Del cuadro general se alimentan los siguientes cuadros y consumos:

CGPM						
C.PB	C.P1	C.P2	C.A	C.SM	C.UE	BC

Subcuadros principales

La caja para el alojamiento de los subcuadros será del mismo tipo que el CGPM, a diferencia del número de filas y módulos, contando estos con 2 filas de 12 módulos.

La descripción de los subcuadros principales es la siguiente:

- **(C.PB, C.P1 y C.P2) PLANTA TIPO:** Son los cuadros eléctricos generales de cada planta. La instalación es idéntica en cada una de las tres primeras plantas, por lo que sólo se calcula la primera de las plantas. La composición detallada de los consumos alimentados desde estos cuadros se detalla en la Tabla 31.

Subcuadro principal	Subcuadro secundario	Circuitos	Consumos (W)	Potencia subcuadro (W)
C.PB	C.H01	Alumbrado	39	9.253
		Tomas de corriente	1500	
	C.H02	Alumbrado	39	
		Tomas de corriente	1500	
	C.H03	Alumbrado	39	
		Tomas de corriente	1500	
	C.H04	Alumbrado	39	
		Tomas de corriente	1500	
	C.H05	Alumbrado	39	
		Tomas de corriente	1500	
	Alumbrado 1		14	
	Alumbrado 2		16	
	Alumbrado 3		16	
Tomas de corriente		1500		
Emergencias		14		

Tabla 31. Composición subcuadro principal planta baja.

- **(C.A) ÁTICO:** El cuadro engloba al circuito de tomas de corriente, los tres circuitos de alumbrado creados por ser una zona de uso común en un edificio de pública concurrencia, el alumbrado de emergencia y el circuito del horno (Tabla 32).

Subcuadro principal	Circuitos	Consumos (W)	Potencia subcuadro (W)
C.A	Alumbrado 1	24	9.602
	Alumbrado 2	36	
	Alumbrado 3	36	
	Tomas de corriente	1500	
	Emergencias	6	
	Horno	800	
	Placa de inducción	7000	

Tabla 32. Composición subcuadro principal ático.

- **(C.SM) SALA DE MÁQUINAS:** Este cuadro se sitúa en la misma habitación que el Cuadro General de Mando y Protección (CGPM). Alimenta directamente a pequeños equipos y a los circuitos de iluminación, tomas de corriente y alumbrado de emergencia (Tabla 33).

Subcuadro principal	Circuitos	Consumos (W)	Potencia subcuadro (W)
C.SM	Alumbrado	36	4.338
	Tomas de corriente	1080	
	GB agua fría	880	
	Bomba recirculación ACS	50	
	Bomba recirculación fan coils	40	
	Recuperador de calor	930	
	Emergencias	2	
	Bomba Jockey Contra Incendios	900	

Tabla 33. Composición subcuadro de la sala de máquinas.

- **(C.UE) USOS EXTERIORES:** Se incluyen dentro los circuitos que alimentan al cartel de la puerta, y al sistema de alarma antirrobo y anti-incendio (Tabla 34).

Subcuadro principal	Circuitos	Consumos (W)	Potencia subcuadro (W)
C.UE	Cartel	14	1.014
	Central robo e incendios	1000	

Tabla 34. Composición subcuadro de usos exteriores

- **(C.BC):** Alimenta exclusivamente a la bomba de calor de tipo trifásica, equipo Altherma de Daikin, de 4,21 kW que suministra la climatización y el ACS.

Subcuadros secundarios

La nomenclatura empleada para la descripción de los subcuadros secundarios “(C.HXY)” hace referencia al piso donde se encuentra la habitación “X”, y al propio número de la habitación “Y”. La presencia de estos cuadros se justifica al considerar cada habitación como una pequeña instalación individual para evitar que el fallo en una de ellas pueda afectar al resto de la instalación. Estos cuadros se ubican en el interior de cada habitación. Su composición se puede ver en la Tabla 31.

6.3.4 Circuitos interiores y canalizaciones.

En el apartado 1 de la ITC-BT 28 se cataloga a los hostales como “locales de reunión, trabajo y usos sanitarios” cualquiera que sea su ocupación, siendo estos considerados como locales de pública concurrencia.

Esto supone que los conductores eléctricos tienen que ser no propagadores del incendio (AS) y con emisión de humos y opacidad reducida (Z1), de acuerdo con el apartado 4, punto f, de la ITC-BT-28.

Se emplearán conductores unipolares con aislamiento de PVC.

6.3.4.1 Sistema de instalación elegido.

Se dispone en cada una de las plantas de un falso techo de 33 cm por el que discurren las distintas instalaciones del edificio, entre ellas la paramenta eléctrica. Los conductores que unen el CGPM con los subcuadros de las plantas superiores se instalan en el aislante térmico del cerramiento de fachada, mientras que la conexión vertical con las tomas de corriente se realiza pasando el cable por el interior de los trasdosados. Por este motivo se seleccionan los tipos de instalación A1 (conductores aislados en pared térmicamente aislante) y B1 (conductores aislados en un conducto sobre mampostería).

Esta clasificación servirá para seleccionar la sección adecuada para los conductores conforme a la Tabla C.52.1 bis HD60364. Se emplea esta tabla en lugar de la Tabla A de la Guía-BT-19 por ser una actualización de la misma y por estar admitido actualmente el uso de las dos a falta de una resolución según el artículo 26 del REBT.

6.3.4.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo.

La gran mayoría de los circuitos interiores son monofásicos, sin embargo, se pueden encontrar circuitos de tipo trifásico que alimentan a equipos de elevada potencia. En el *Anexo III* se indican las características de cada una de las líneas de distribución.

6.3.4.3 Núm. circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

Tomas de corriente

Se ha considerado un número total de 35 tomas de corriente de una salida (1x16A) y 42 tomas de dos salidas (2x16A).

En cada habitación hay 2 tomas dobles en las mesillas de las habitaciones, una toma adicional para el fan coil (no se ha considerado el equipo a la hora del cálculo de potencias por tener un consumo máximo de 15W y poder conectarse una toma de corriente), y una toma estanca en el baño.

En los halls se han considerado un total de 3 puntos de luz, 1 toma individual y dos dobles, mientras que en el ático se han considerado 3 tomas individuales (una general, otra especial para el horno y otra para la placa de inducción) y 3 tomas dobles.

Cabe nombrar que tanto las tomas ubicadas en los baños, sala de máquinas y en el ático son de tipo estancas al ser estos locales húmedos, según se indica en la ITC-BT-30.

Usos exteriores

Se cuenta la presencia de un cartel retroiluminado en la fachada y un sistema de alarma y aviso contra incendios que se instala en un cuadro individual ubicado en el hall.

Detectores de presencia en zonas comunes

La iluminación de las escaleras está conectada a un detector de movimiento por infrarrojos que automatiza el sistema de alumbrado. Posee un ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación.

El resto de los circuitos de alumbrado de las zonas comunes se activa mediante interruptores y conmutadores que separan correctamente los tres circuitos diferenciados requeridos por la ITC-BT 28, al ser un edificio de pública concurrencia.

6.3.5 Alumbrado de emergencia

En el punto 2.3 de la ITC-BT-28 se indica que todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia comprende al alumbrado de seguridad y al de reemplazamiento, siendo en este caso el último no necesario por no estar el local en una zona de hospitalización. El alumbrado de seguridad está previsto para garantizar una evacuación segura, garantizando un nivel mínimo de 1 lux en los recorridos de evacuación.

Según la ITC-BT-28 apartado 3.3.1 para el edificio considerado se debe contar con alumbrado de seguridad en aquellas zonas de uso común de los locales de pública concurrencia que sean recorridos generales de evacuación de zonas de uso residencial, como son en este caso los halls de cada planta, las escaleras y la sala de recreo del ático. Se han instalado también luminarias de emergencia señalizando la puerta de salida de las habitaciones y las BIE.

6.3.6 Línea de puesta a tierra.

Al ser un edificio de nueva construcción no existe ninguna instalación de puesta a tierra previa, por lo que se diseña una línea nueva que conectará el conductor de cobre enterrado con el embarrado del cuadro de protección y medida (CPM).

La ITC-BT 08 indica en el apartado 1.4 que el esquema de distribución para instalaciones receptoras alimentadas directamente desde una red de distribución pública de baja tensión es el esquema TT (Tierra-Tierra). La protección habitual realizada en este tipo de esquemas es mediante el uso de interruptores diferenciales.

Se instalará una línea de cobre desnudo de sección 35mm², siendo esta superior a la mínima requerida en el apartado 3.2 de la ITC-BT 18 de 16mm², que discurrirá perimetralmente rodeando del

edificio y cuya resistencia es de 16,6Ω. Por lo tanto, si se toman interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30mA, la máxima tensión de contacto es de 0.5V, valor muy inferior al que exige la ITC-BT 18, apartado 9, de 50V para locales secos y 24V para locales húmedos.

Para los circuitos de alumbrado, tomas de corriente, etc, se tomará una sensibilidad en los diferenciales de 30mA, en analogía a la exigencia de usar esta sensibilidad para viviendas en la ITC-BT 25.

Para el circuito de fuerza de la bomba de calor se dispondrá de un interruptor diferencial de 300mA. Esto no será un problema, ya que en caso de fallo se daría una tensión todavía admisible de 5V y evitaría la desconexión reiterada del equipo que se daría si se usara un diferencial de menor sensibilidad.

6.3.7 Potencia total máxima admisible

En función de las secciones adoptadas por la derivación individual, conductor de cobre de 4x25 mm², aislamiento XLPE de 0,6/1kV, RZ1.K (AS), y una intensidad máxima admisible de 100 A (tabla C52, 1 bis de la norma HD60364), la potencia total máxima admisible es de 69,28 kW. Dicha potencia es notablemente superior a la actualmente instalada (46,92 kW) y permitirá realizar futuras ampliaciones de la instalación realizando únicamente pequeños cambios en las protecciones del CGPM.

$$P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 100 \cdot 1 = 69,28 \text{ kW}$$

6.3.8 Tensión nominal y caída de tensión máximas admisibles.

La ITC- BT- 15, establece en el apartado 3 que la caída de tensión admisible para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, sea de 1,5%.

La tensión de utilización de los fusibles es de 500V, valor superior al rango de tensiones de la instalación 230V/400V.

6.4. CÁLCULO DE POTENCIAS

A continuación, se detalla la relación de todos los equipos que conforman la instalación y de sus potencias.

6.4.1 Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica.

La iluminación de los distintos recintos está formada por los equipos descritos en la Tabla 35. Modelos de luminarias interiores Tabla 35.

	Potencia (W)	Flujo lumínico (lm)	Uso	Imagen
GreenSpace	9	1030	Habitaciones	
Lux Space	11,6	1200	Cuartos de baño	
Ledinaire Downlight	18	1800	Ático y sala de máquinas	
Coreline Spot	8	650	Halls	
Lendinaire Aplique	6	600	Escaleras	
LED R1 Series	2	220	Luminaria de emergencias	
Módulo Led ABS	1,4	110	Cartel exterior	

Tabla 35. Modelos de luminarias interiores

6.4.2 Relación de receptores de fuerza motriz con indicación de su potencia eléctrica.

Tal y como se ha descrito de forma detallada en cada una de las instalaciones objeto de este proyecto, hay equipos responsables del funcionamiento de las instalaciones diseñadas que presentan consumos eléctricos a tener en cuenta. Su relación se puede encontrar en la Tabla 36.

EQUIPO	POTENCIA (W)
Bomba de calor	4.210
Recuperador de calor	930
Fan coil	15
Bomba recirculación fan coils	40
Grupo bombeo agua fría	1.200
Bomba recirculación ACS	50
Bomba Jockey contra incendios	900
Central contra incendios	500
Central robo	500
Horno	800
Placa inducción	7.200

Tabla 36. Relación de potencias de los equipos más relevantes del hostel.

6.4.3 Potencia prevista.

6.4.3.1 Potencia instalada

Se calcula la potencia instalada como la suma de las potencias de cada uno de los equipos presentes en la instalación eléctrica. Se detallan en la Tabla 37 la relación de equipos que se encuentran en el hostel con su potencia unitaria y la cantidad instalada de cada uno de ellos.

	<i>Equipo</i>	<i>ud.</i>	<i>P.unitaria (W)</i>	<i>P. total (W)</i>	<i>Total grupo (W)</i>
Alumbrado	GreenSpace	45,0	9,0	405,0	863,0
	Lux Space	15,0	11,6	174,0	
	Ledinaire Downlight	7,0	18,0	126,0	
	Coreline Spot	15,0	8,0	120,0	
	Lendinaire Aplique	4,0	6,0	24,0	
	Módulos Led ABS	10,0	1,4	14,0	
Alumbrado emergencia	LED R1 Series	25,0	2,0	50,0	50,0
Tomas de corriente	Toma de corriente	119,0	-	30.000,0	30.000,0
Electrodomésticos	Horno	1	800	800	8.000,0
	Placa de inducción	1	7200	7200	
Climatización y ventilación	Bomba de calor	1	4.210,00	4.210,00	5.180,0
	RECUPERADOR DE CALOR	1	930	930	
	BOMBA RECIRCULACIÓN FAN COILS	1	40	40	
	GB AGUA FRÍA	1	1.200	1.200	
Suministro agua	BOMBA RECIRCULACIÓN ACS	1	50	50	1.250,0
Protección contra incendios	Bomba Jockey contra incendios	1	900	900	1.400,0
	Central contra incendios	1	500	500	
Central de robo	Central robo	1	500	500	500,0
				TOTAL	46.923,0

Tabla 37. Cálculo potencia instalada.

Se observa que la potencia más elevada, con diferencia, es la correspondiente a las tomas de corriente. Se ha estimado un valor orientativo de 1.500W por cada circuito de toma de corriente (con un total de 20 circuitos), siendo este un valor aceptable para las cargas a conectar en cada instalación.

6.4.3.2 Potencia simultánea

Teniendo en cuenta que no todos los equipos funcionarán a la vez, se aplican unos coeficientes de simultaneidad para los distintos usos de los equipos:

- *Alumbrado general:* Se considera poco probable que las 15 habitaciones y todas las luces del baño se encuentren encendidas a la vez (modelo GreenSpace). Respecto a las luminarias de las escaleras y los halls (modelo Coreline Spot) se tiene la misma consideración, al tener sensores de presencia se considera que los halls y las escaleras de todas las plantas no acostumbrarán a estar encendidas a la vez. La sala de recreo no estará llena a la vez que lo estén las habitaciones, mientras que la sala de máquinas habituará a tener la luz apagada (cuentan ambas con el modelo Ledinaire Downlight). Por ello se ha establecido un coeficiente de simultaneidad de **0,7** para los circuitos de iluminación.
- *Alumbrado de emergencia:* Sólo consume energía mientras se carga la batería interior de los equipos autónomos. Se considera un factor de simultaneidad de **0** por estar de forma general las baterías cargadas.
- *Tomas de corriente:* Las tomas de corriente son puntos de posible conexión de equipos a la instalación, de forma que suele ser bastante improbable que todas estén ocupadas. Por ello se establece un valor del factor de simultaneidad de **0,8**.
- *Bomba de calor:* La potencia reflejada de la bomba de calor es la correspondiente a su funcionamiento nominal, estado de trabajo que no se da de forma continua, por ello se aplica un coeficiente de simultaneidad de **0,6**.
- Horno
- *Grupo de bombeo agua fría:* Formado por dos bombas de impulsión, se considera un factor de simultaneidad de **0,2** al trabajar las dos bombas de forma alterna.
- Bomba Jockey contra incendios: **0,2**
- Bomba recirculación ACS, bomba recirculación fan coils, recuperador de calor: **1**
- *Central de robo e incendio:* Se considera un coeficiente de simultaneidad de **0** al estar la alarma activa únicamente en casos excepcionales.

De esta forma, la potencia total simultánea del edificio descompuesta por distintos usos se puede encontrar en la Tabla 38.

	<i>Equipo</i>	<i>ud.</i>	<i>P.unitaria (W)</i>	<i>P. total (W)</i>	<i>Total grupo (W)</i>
Alumbrado general	GreenSpace	405	0,7	283,5	604,1
	Lux Space	174	0,7	121,8	
	Ledinaire Downlight	126	0,7	88,2	
	Coreline Spot	120	0,7	84	
	Ledinaire Aplique	24	0,7	16,8	
	Módulos Led ABS	14	0,7	9,8	
Alumbrado emergencia	LED R1 Series	50	0	0	0
Tomas de corriente	Toma de corriente	30000	0,8	24000	24.000,00
Electrodomésticos	Horno	800	1	800	4400,00
	Placa de inducción	7200	0,5	3600	
Climatización y ventilación	Bomba de calor	4210	0,60	2526	3.496,00
	RECUPERADOR DE CALOR	930	1	930	
	BOMBA RECIRCULACIÓN FAN COILS	40	1	40	
Suministro agua	GB AGUA FRÍA	1.200	0,2	240	290,00
	BOMBA RECIRCULACIÓN ACS	50	1	50	
Central de robo	Bomba Jockey contra incendios	900	0,2	180	180,00
	Central contra incendios	500	0	0	
	Central robo	500	0	0	
				TOTAL	32.906,10

Tabla 38. Cálculo potencia simultánea.

6.5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN. [3]

6.5.1 Sección de la Derivación Individual (DI)

La potencia a soportar por la derivación individual es la simultánea de 32,9kW, calculada previamente, y su longitud igual a la distancia que hay entre la CPM y CGPM es de 16m según los planos.

Para el cálculo de su sección será necesario comprobar los criterios de diseño y de protección.

- **Criterio de diseño**

1. $I < I_{adm}$ (sobrecarga)
2. $\Delta v(\%) < 1,5\%$ (caída de tensión)

- **Criterio de protección**

Contra cortocircuitos y sobrecargas. Ver apartado 6.5.3 *Cálculo de las protecciones a instalar.*

Esta línea es de tipo trifásica, por lo que usando la ecuación 14 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se obtiene una intensidad de 59,37A (para la potencia instalada se tendrían 84,66A).

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}Ux\cos\varphi} \quad (14)$$

Siendo:

I Intensidad que circula por el conductor (A)

P Potencia simultanea (W)

U Tensión de línea (V)

$\cos\varphi$ Factor de potencia.

Según la ITC-BT-15, los conductores a emplear en las DI trifásicas serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada 450/750V (H07). Además, se requiere que sean no propagadores de incendios (AS) y con emisión de humos y opacidad reducida (Z1).

Se elige un conductor unipolar de cobre aislado con polietileno reticulado XLPE (RZ1), de 25 mm² de sección, a instalar bajo tubo a través de falso techo (tipo de instalación B1), que presenta una intensidad admisible de 100A (según la tabla C52.1 bis de la norma HD60364), superior a la intensidad nominal calculada, cumpliendo así con el criterio de diseño 1.

En la misma norma se establece en el apartado 3 que la caída de tensión admisible para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación es del 1,5%.

Empleando la ecuación 15 se obtiene una caída de tensión del 0,24%, cumpliendo de esta manera con el criterio 2 de diseño.

$$\Delta v(\%) = \frac{PxL}{SxCxU^2} x 100 \quad (15)$$

Conductor neutro

Se indica en la ITC-BT 15, apartado 3, que la sección del conductor neutro deberá de ser, en general, la misma que los conductores de fase.

Conductor de protección

Con respecto a la sección del conductor de protección, se indica en la ITC-BT 18, apartado 3.4, que la sección debe de ser, en general, la misma que los conductores de fase al tratarse de secciones inferiores o iguales a 16mm².

Tubo de protección

De acuerdo con lo indicado en la ITC-BT 21, apartado 1.2.2 para conductores bajo tubo de montaje superficial, tabla 1, los tubos serán de tipo rígido con código 4321 y no propagadores de la llama.

Los diámetros adecuados de los tubos de protección se obtienen de la tabla 5 de la GUIA-BT 21.

De esta manera se obtiene:

DI= RZ1-K (AS), 3x25+ N 25+ TT 16mm ² , Ø 40mm

Fusible de 80A, tipo gG, 500V, 100kA, en CPM
--

6.5.2 Sección de los circuitos interiores

Teniendo en cuenta las similitudes de la instalación de estudio con la de una vivienda, se sigue para el diseño de los conductores, las indicaciones de la ITC-BT 25, tabla 1, a la hora de definir la sección mínima de los circuitos. De esta forma los circuitos de iluminación (C1) tendrán una sección de 1,5mm² y los de tomas de corriente (C2) 2,5mm². Para ver la sección obtenida en el resto de circuitos que alimentan a otros consumos consultar con el Anexo III.

De igual forma que en el diseño de la derivación individual, las máximas intensidades admisibles para las secciones normalizadas no superarán las indicadas en la Tabla C.52.1 bis HD60364.

La caída de tensión máxima admisible en este tipo de cables es del 5%. Para los cables de tipo trifásicos se realizará la comprobación del criterio de diseño mediante la ecuación 15, mientras para los circuitos monofásicos se empleará la ecuación 16.

$$\Delta v(\%) = \frac{2xPxL}{SxCxU^2} x 100 \quad (16)$$

De esta manera el tipo de cable a instalar para los conductores interiores monofásicos será:

H07Z1-K (AS), S + S + S mm², Ø Tmm

donde S es la sección calculada para cada circuito y T el diámetro del tubo.

Para los circuitos trifásicos se empleará el cable de tipo:

H07Z1-K (AS), 3x S + S + S mm², Ø Tmm

6.5.3 Cálculo de las protecciones a instalar

Funcionamiento.

Para la DI, la intensidad esperada en el cable (I) no puede ser mayor que la intensidad nominal del fusible (I_F), mientras que, para los circuitos interiores, la intensidad del cable no puede superar la nominal del aparato (I_p).

$$I < I_F \quad (17)$$

$$I < I_p < I_{adm} \quad (18)$$

Protección contra cortocircuitos.

Los fusibles instalados en la derivación individual cuentan con un alto poder de ruptura (100kA), mientras que los interruptores magnetotérmicos de la instalación interior tienen un poder de ruptura mínimo de 6kA.

Condición de disparo del PIA (Guía-BT-22).

$$10 \cdot I_p < I_{cc} \quad (19)$$

En el punto de instalación el PIA, el poder de corte del mismo debe de ser mayor que la intensidad de cortocircuito.

$$P_c > I_{cc} \text{ (poder de corte)} \quad (20)$$

$$I_{cc} = \frac{0,8xU_{FN}}{LxZ} \quad (21)$$

$$Z = \sqrt{X^2 + R^2} \quad (22)$$

Donde:

U_{FN} Tensión de la red de baja tensión en V

Z Impedancia en el punto de instalación del dispositivo de protección en Ω

X Reactancia en el punto de instalación del dispositivo de protección en Ω

R Resistencia en el punto de instalación del dispositivo de protección en Ω

L Longitud de la línea sobre la que se calcula la impedancia en m

La intensidad de cortocircuito en los puntos donde se instalan los sistemas de protección se ha determinado mediante la ecuación 21, mientras que la impedancia en estos puntos se ha calculado teniendo en cuenta las impedancias a lo largo de las líneas de enlace (ecuación 22).

Ver *Anexo III* de cálculos para ver las operaciones de comprobación realizadas en cada circuito.

6.5.4 Cálculos luminotécnicos

6.5.4.1 Alumbrado normal

La cantidad de luminarias que será necesario instalar en las estancias del hostel vendrá condicionada por el nivel de iluminación requerido en cada una de ellas dependiendo de su uso. El Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo, indica en el anexo IV que los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los siguientes:

ZONA O PARTE D EL LUGAR DE TRABAJO (*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
ZONAS DONDE SE EJECUTAN TAREAS CON:	
1º BAJAS EXIGENCIAS VISUALES	100
2º EXIGENCIAS VISUALES MODERADAS	200
3º EXIGENCIAS VISUALES ALTAS	500
4º EXIGENCIAS VISUALES MUY ALTAS	1000
ÁREAS O LOCALES DE USO OCASIONAL	50
ÁREAS O LOCALES DE USO HABITUAL	100
VÍAS DE CIRCULACIÓN DE USO OCASIONAL	25
VÍAS DE CIRCULACIÓN DE USO HABITUAL	50

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zona de uso general a 85cm del suelo.

Para garantizar el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación media se realiza el cálculo del nivel medio horizontal de iluminación mediante el método simplificado (ecuación 23). Se ha decidido proceder con este método simplificado debido a que las estancias a iluminar son pequeñas (a excepción de la sala de recreo, ninguna supera los 23m²), no se requieren niveles de iluminación exigentes y las plantas presentan formas sencillas rectangulares y sin recovecos.

$$Em = \frac{\varphi \times \eta_u \times \eta_m}{S} \quad (23)$$

Siendo:

Em= Nivel de iluminación medio

S= Superficie a efectos de cálculo

φ = Flujo lumínico de la lámpara

η_m = Factor de mantenimiento (valor habitual 0,9)

η_u =Factor de utilización (valor habitual 0,5-0,7)

Los niveles mínimos de iluminación media para las habitaciones y las zonas comunes son:

- Habitaciones y cuartos de baño: **100lux**
- Zonas comunes, escaleras y sala de recreo: **50 lux**

De esta manera, y teniendo en cuenta que los modelos de luminaria a instalar junto a sus características son los detallados en la Tabla 35, se obtienen las unidades mínimas a instalar en cada local para cumplir el límite mínimo de iluminación. Se indica además el número de luminarias realmente instaladas junto al nivel medio de iluminación obtenido (Tabla 39).

	Habitación	Baño	Escaleras	Hall	Sala recreo	Sala máquinas
Superficie local (m2)	11,14	2,6	2	22,6	78	43
Em mínimo (lx)	100	100	50	50	50	50
Factor mantenim.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Factor utilización	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Modelo luminaria	GreenSpace	GreenSpace	Coreline Spot	Coreline Spot	Ledinaire Downlight	Ledinaire Downlight
Flujo lumínico proporcionado (lm)	1030	1030	650	650	1800	1800
Nº mínimo lámparas	2,234	0,521	0,316	3,575	4,458	2,99
Nº lámparas instaladas	3	1	1	4	5	3
Em real (lx)	134,28	191,78	158,05	55,95	56,08	50,01

Tabla 39. Cálculo número mínimo de luminarias generales a instalar.

6.5.4.2 Alumbrado especial

Para el alumbrado de emergencia se procede de la misma forma que para el alumbrado general, dando como resultado la instalación de una luminaria de emergencia en cada salida a las escaleras de las cuatro plantas, en cada hall de las tres primeras plantas, cada una de las habitaciones indicando la salida y en la sala de recreo del ático (Tabla 40).

	Habitaciones	Escaleras	Hall	Sala recreo	Sala máquinas
Superficie local (m ²)	11,14	2	22,6	78	43
Em mínimo (lx)	5	5	5	5	5
Factor mantenimiento	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Factor utilizacion	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Modelo luminaria	LED R1 Series				
Potencia (W)	2	2	2	2	2
Flujo lumínico (lm)	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0
Nº mínimo lamparas	0,260	0,047	0,528	1,824	1,005
Nº lamparas instaladas	1	1	1	2	1
Em real (lx)	19,20	106,92	9,46	5,48	1,00

Tabla 40. Cálculo número mínimo de luminarias de emergencia.

6.5.5 Cálculo de la puesta a tierra.

Resistencia de tierra

De acuerdo con la tabla 4 de la ITC-BT 18, se considera una resistencia del terreno de 500 Ω.m, al tratarse el solar del edificio de un terraplén cultivable poco fértil. Teniendo en cuenta que el perímetro del edificio es de 50m, se establece un perímetro del conductor de 60m.

Con estas consideraciones, y usando la ecuación 24 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se obtiene una resistencia de puesta a tierra (R_t) de 16,6 Ω.

$$R = 2 \frac{\rho}{L} \quad (24)$$

Donde:

ρ= Resistividad del terreno (Ω.m)

L= Longitud de la pica o del conductor (m)

$$I_s \cdot R_t \leq U_L \quad (25)$$

Donde:

I_s= Sensibilidad de la protección diferencial (A)

U_L= Tensión límite convencional (24V en locales húmedos o conductores, 50V para el resto de casos)

R_t= Resistencia de la toma a tierra

La comprobación de su correcto dimensionado se realiza a través de la ecuación 25 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, garantizando que la tensión que se producirá por una corriente de derivación a tierra será menor que la admisible (24V en locales húmedos y 50V en locales secos).

Para interruptores diferenciales de 30mA:

$$0,03A \cdot 16,6 \Omega = 0,5V \leq 50V$$

Para interruptores diferenciales de 300mA:

$$0,3A \cdot 16,6 \Omega = 5V \leq 50V$$

CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

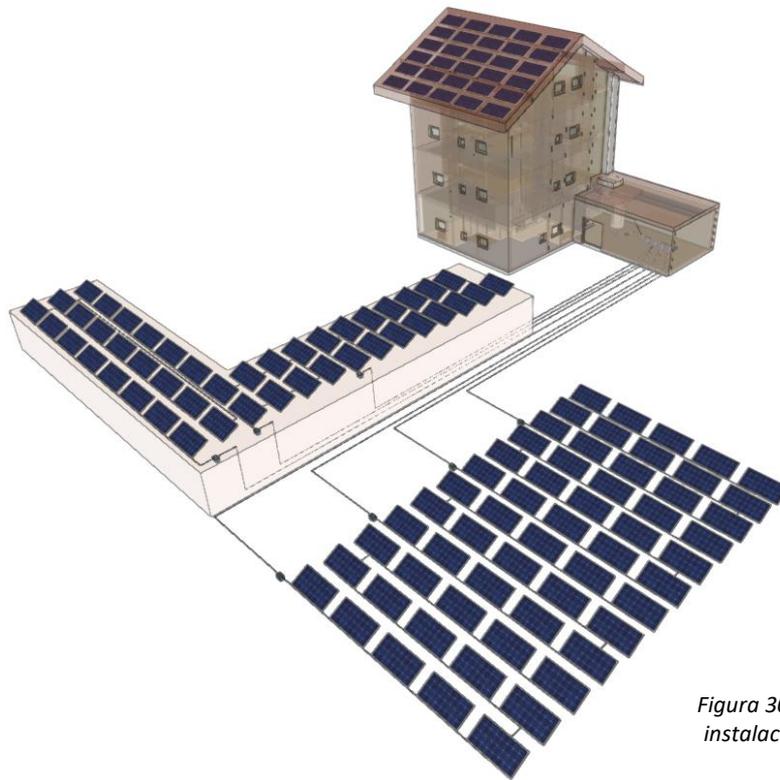


Figura 30. Modelado BIM de la instalación solar fotovoltaica.

7.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

El sistema solar fotovoltaico diseñado está formado principalmente por **135 módulos fotovoltaicos de 410kWp** y **4 inversores (3 de 12,5kW y 1 de 17,5kW)**, contando con una **potencia pico de 55,35 kWp** y llegando a suministrar diariamente un promedio de 247,36 kWh. Dicha instalación estará conectada a la red eléctrica y la conexión de los inversores con la instalación eléctrica del hostel se realizará mediante una línea trifásica. La distribución de los módulos fotovoltaicos se reparte entre la cubierta inclinada del hostel (con una inclinación de 28º), el techo del aparcamiento de coches exterior situado al sur del edificio y un solar anexo al mismo edificio (ver Figura 30). La **generación anual** estimada de la instalación es de **88.301,79 kWh**.

Los futuros propietarios del hostel rural requieren que el edificio no contribuya a generar emisiones contaminantes, por lo que el sistema de generación solar fotovoltaico tendrá que generar anualmente de forma íntegra toda la energía que el hostel vaya a consumir, produciendo una cantidad considerable de excedentes que serán vendidos a la compañía eléctrica.

Al no disponer de información relativa al consumo energético real del hostel en funcionamiento, siendo este un proyecto de nueva construcción, se realiza una estimación del consumo energético empleando los coeficientes de simultaneidad definidos en el punto 6.4.3.2 y los perfiles de ocupación definidos en el punto 1.4.4. [4]

7.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

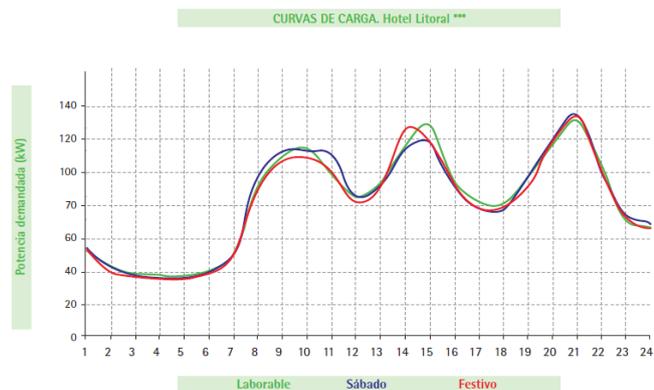
El CTE en su versión de diciembre de 2019 establece en la HE 5 la obligatoriedad de incorporar un sistema de generación energética cuando los edificios de nueva construcción tengan una superficie mayor de 3.000m². El hostel rural sobre el que se redacta el presente trabajo posee una superficie construida menor a este límite fijado, por lo que la decisión de realizar la presente instalación fotovoltaica recae sobre el criterio de los futuros propietarios y no serán de aplicación las restricciones reflejadas en la HE 5. Sí se tendrán en cuenta las consideraciones de diseño presentes en dicha normativa y en la vigente Reglamentación y Normativa Española, en especial los siguientes Reglamentos y Normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RD 1699/2011, por el que se regula la Conexión a Red de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica de Pequeña Potencia
- Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE.
- Normas UNE.
- Código Técnico de la Edificación. Versión 2017– Documento Básico de Ahorro Energético HE 5.
- Código Técnico de la Edificación. Versión 2019– Documento Básico de Ahorro Energético HE 5.

7.3. CURVA DE CARGA. PERFIL DEL CONSUMO.

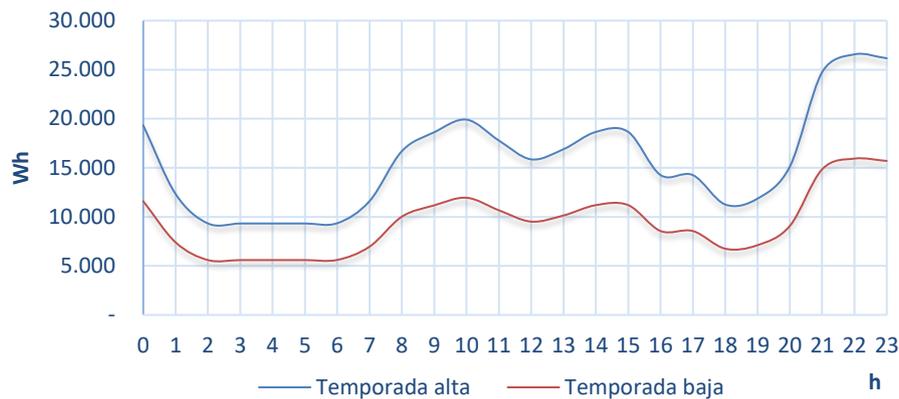
El edificio de estudio es de nueva construcción por lo que no se cuenta con una facturación eléctrica previa para poder analizar de forma detallada el perfil de consumo eléctrico del hostel. Sin embargo, es posible realizar una previsión de la curva de carga teniendo en cuenta los perfiles de ocupación, uso de la iluminación, equipos y la potencia de cada uno de ellos (ver Anexo IV).

Con el objetivo de tener una referencia del perfil de la curva obtenida en este tipo de establecimiento hotelero, se tiene en cuenta la *Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana* [5] en la que se definen curvas de carga, perfiles de uso y consumos energético por m² para distintos tipos de hospedaje en función de su capacidad y ubicación (Gráfica 8).



Gráfica 8. Curva de carga para un Hostel Litoral *** en la Comunitat Valenciana (AVEN).

Se toma como referencia la curva de carga estimada de un día del mes de agosto, temporada alta en la que el hostel registrará la mayor ocupación y por lo tanto el mayor consumo energético, y un día del mes de febrero, característico de la temporada baja y fecha en la que se darán los menores consumos.



Gráfica 9. Consumo eléctrico del hostel en temporada alta y temporada baja.

Analizando las dos curvas de carga se puede observar que en el periodo diurno, momento en el que se dispone del recurso solar, la potencia media horaria está comprendida entre 16 y 20 kW como se observa en la Gráfica 9, y que al final del día se da el pico de mayor consumo energético coincidiendo este con la llegada al hostel de los ocupantes.

El deseo de los futuros propietarios es que el edificio no contribuya a generar ningún tipo de emisiones contaminantes durante su funcionamiento. Se proyecta por lo tanto una instalación cuya potencia pico es de **55,35 kWp**, superior a la potencia media consumida para poder generar al menos la misma energía que la consumida durante el año. De esta forma, son necesario **135 módulos fotovoltaicos** con una **potencia pico de 410Wp**, modelo MEPV 410 – HC de la marca EURENER.

En el capítulo 8 se detalla del análisis energético realizado que lleva a la selección del número de módulos fotovoltaicos a instalar.

7.4. ANÁLISIS DEL RECURSO SOLAR

Para la determinación de la inclinación de los módulos fotovoltaicos se tienen en cuenta tanto las características geométricas del edificio donde se realiza la instalación, como el valor óptimo de inclinación.

Según el CTE en su versión de 2017, sección HE 5, apartado 2.2, punto 6, se considera como orientación óptima el sur (así está orientada la instalación) y como inclinación óptima la latitud del lugar menos 10°. En este caso la latitud del emplazamiento del hostel rural es 40,02°, por lo que su inclinación óptima sería de 30,02°.

Como se ha comentado en la descripción general de la instalación, la inclinación de la cubierta a dos aguas es de 28.78°, por lo que al tener que instalar una parte de los paneles solares sobre esta se decide adoptar esta misma inclinación e instalar los paneles en superposición al cerramiento. Se comprueba mediante el coeficiente de pérdidas por orientación e inclinación que la elección de esta inclinación para todos los paneles de la instalación no afectará de forma notable a la producción.

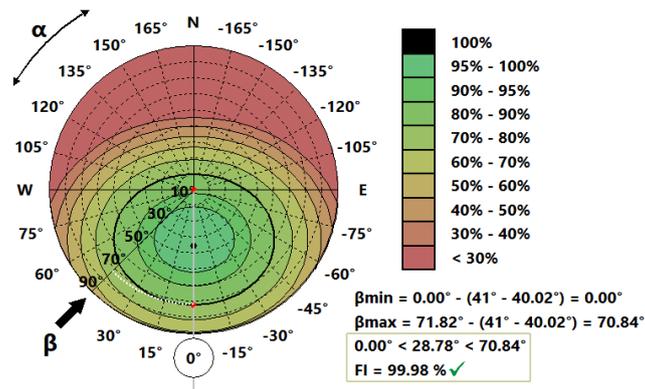


Figura 31. Pérdidas por orientación y orientación. Cypelec PV SYSTEMS.

Los datos relativos al recurso solar disponible en el emplazamiento de la instalación se obtienen usando la calculadora de recurso solar europeo PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). (Gráfica 10).

De esta forma se obtiene, para la instalación ubicada en Pina de Montalgrao, con una inclinación de los captadores de 28°, una **irradiación anual de 1.980,98 kWh** y un **valor medio mensual de la irradiación diaria sobre el plano horizontal de 4,765 kWh/m²·día**.



Gráfica 10. Irradiación mensual sobre plano fijo.

7.5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN [6]

7.5.1 Módulo fotovoltaico

Para el cálculo de la instalación se seleccionan módulos de tipo monocristalino, ya que estos presentan una elevada eficiencia en relación con los módulos policristalinos y amorfos. Los módulos escogidos son paneles de la marca EURENER, modelo MEPV 410 - HC, cuyas características principales se pueden ver en la Tabla 41. Cabe nombrar que están contruidos con material reciclable.

Potencia máxima	410Wp
Tensión máxima potencia (Vmp)	41 V
Corriente máxima potencia (Imp)	10 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	50,02V
Eficiencia del módulo	20,29%
Dimensiones	2015 x 1002 x 40 mm
Área	2,02 m ²

Tabla 41. Características módulo fotovoltaico EURENER.

Se selecciona a continuación el inversor a utilizar para poder determinar seguidamente la disposición en serie / paralelo de los módulos.

7.5.2 Inversor

Es el equipo encargado de convertir la energía continua obtenida de los paneles fotovoltaicos a energía alterna para poder ser empleada por los equipos eléctricos del hostel.

Se sigue a modo orientativo las indicaciones de la versión de 2017 del CTE, donde en la HE-5 se indica que la potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico. De esta forma se seleccionan los inversores trifásicos marca Fronius, modelos Symo 12.5-3-M y Symo 17.5-3-M, cuyas características son las detalladas en la Tabla 42.

	Fronius Symo 12.5-3-M	Fronius Symo 17.5-3-M
Voltaje mínimo. $U_{cc \text{ mín.}}$	200 V	200 V
Voltaje máximo. $U_{cc \text{ máx}}$	1.000 V	1.000 V
Potencia entregada. $P_{ac,r}$	12,5 kW	17,5 kWp
Potencia pico. $P_{cc \text{ máx}}$	18,8 kWp	26,3 kWp
Intensidad máxima de entrada. $I_{dc \text{ máx}}$	27 A	33 A
Euro eficiencia. η_{UE}	97,6%	97,8%

Tabla 42. Características inversores FRONIUS SYMO.



Los inversores estarán ubicados en la sala de máquinas, al lado del CGPM.

7.5.3 Conexión y número de los módulos fotovoltaicos

Los valores límite de tensión e intensidad en corriente continua de los paneles y del inversor determinarán la conexión de los paneles, especificando el número mínimo y máximo de paneles a instalar en serie (string) y en paralelo.

La tensión de los paneles seleccionados oscila entre $V_{mp} = 41V$ (tensión máxima de potencia) y $V_{oc} = 50,02V$ (tensión de circuito abierto), y el rango de funcionamiento normal de los inversores Fronius está comprendido entre 200V y 1.000V, por lo que se calcula para las situaciones más desfavorables en ambos inversores:

Nº mínimo de módulos: $200/V_{mp} = 200/41 = 4,87$

Nº máximo de módulos: $1.000/V_{oc} = 1.000/50,02 = 19,99$

En consecuencia, se adopta la solución de strings (paneles) de 1x15 para todos los inversores, para poder así trabajar dentro de los límites fijados de los equipos.

El número de placas a instalar se determina a partir de la potencia necesaria de la instalación. A partir del análisis energético del edificio desarrollado en el *Capítulo 8*, se determina que son necesarios **55,34 kWp** para suministrar toda la energía necesaria que requiere el hostel anualmente.

Teniendo en cuenta que la potencia pico de cada módulo es de 410Wp, serán necesarios **135 módulos fotovoltaicos** distribuidos en 9 strings de 1x15 módulos cada uno.

La repartición de los strings entre cada uno de los inversores se describe en la Tabla 43.

INVERSOR	MODELO	Zona de producción	STRING 1	STRING 2	STRING 3	Nº MÓDULOS
1	Fronius Symo 12.5-3-M	Cubierta inclinada	1X15	1X15	-	30
2	Fronius Symo 17.5-3-M	Aparcamiento	1X15	1X15	1X15	45
3	Fronius Symo 12.5-3-M	Solar norte	1X15	1X15	-	30
4	Fronius Symo 12.5-3-M	Solar sur	1X15	1X15	-	30
					TOTAL	135

Tabla 43. Resumen de la asignación de strings a cada inversor.

La intensidad total de la instalación será la suma de las intensidades de cada una de las líneas del paralelo. Sabiendo que el módulo proporciona una intensidad máxima de 10A en su punto máximo de potencia, esta será la intensidad máxima de cada una de las líneas del paralelo. Tras unirse los 9 circuitos en una única línea, se comprueba que la **intensidad total** de la instalación será de **90 A**.

Se presenta en la Figura 32 el esquema completo en 3D de la instalación, indicando por colores las distintas zonas de producción nombradas en la Tabla 43.

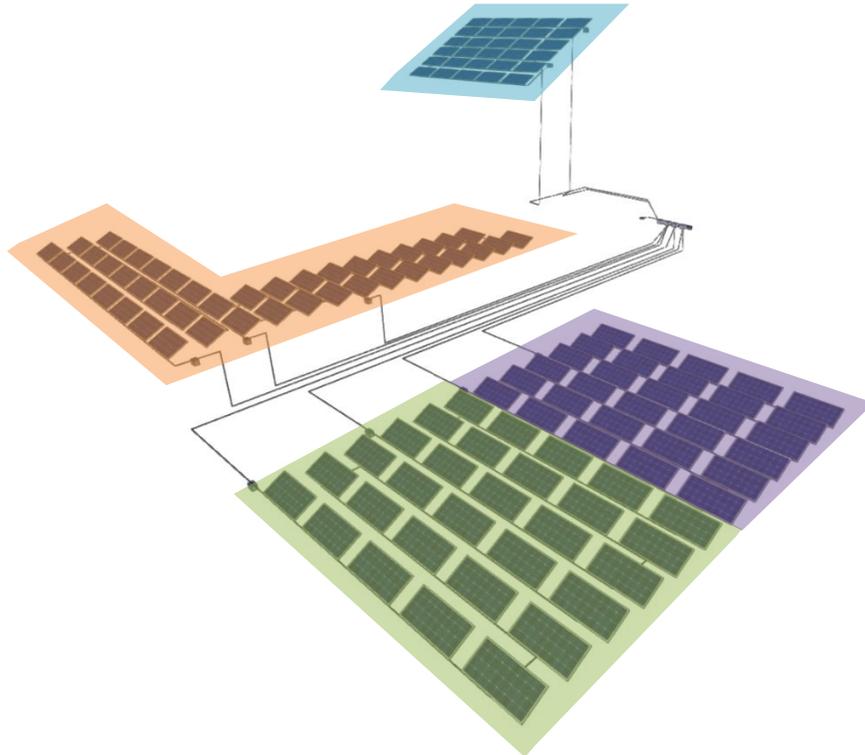


Figura 32. Representación 3D de la instalación fotovoltaica y su distribución.

7.6. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA

Para el cálculo de la producción energética máxima del sistema fotovoltaico se dan previamente los siguientes valores de pérdidas del sistema:

- L_{cab} Pérdidas de potencia en el cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conexiones, etc. (0.06)
- L_{dis} Pérdidas de potencia por dispersión de parámetros entre módulos (0.02)
- L_{inv} Pérdidas de potencia en el inversor (0.02)
- L_{pol} Pérdidas de potencia debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos fotovoltaicos (0.03)
- L_{usu} Otras pérdidas de potencia (0.00)

Pérdidas del sistema = $(1 - L_{cab}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{inv}) \cdot (1 - L_{pol}) = 0.87$

Junto a las pérdidas por el ángulo de incidencia, los efectos astrales y la temperatura y baja irradiancia que introduce PVGIS, se obtienen unas pérdidas totales en la instalación del 19,47%.

La herramienta PVGIS también permite realizar un dimensionado energético de toda la instalación que permite obtener datos tan significativos como la producción anual fotovoltaica (**88.301,79 kWh**) o la irradiancia anual entre otros.

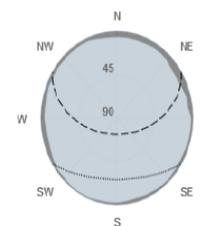
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.020, -0.654
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 55.35 kWp
 Pérdidas sistema: 13 %

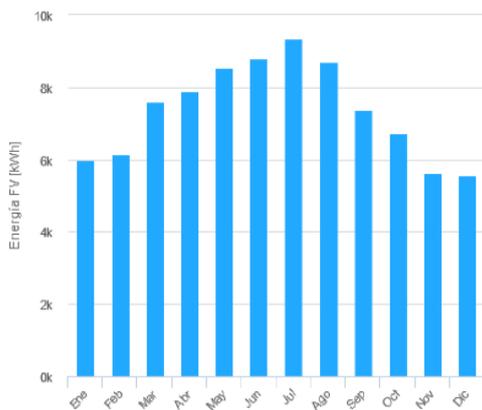
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 28 °
 Ángulo de azimut: 0 °
 Producción anual FV: 88301.79 kWh
 Irradiancia anual: 1980.98 kWh/m²
 Variación interanual: 2999.64 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -2.74 %
 Efectos espectrales: 0.61 %
 Temperatura y baja irradiancia: -5.4 %
 Pérdidas totales: -19.47 %

Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E _m	H(i) _m	SD _m
Enero	5985.3	125.5	1169.3
Febrero	6137.9	129.3	977.7
Marzo	7617.8	165.1	960.2
Abril	7897.0	176.2	767.5
Mayo	8543.9	194.7	699.9
Junio	8792.3	206.1	387.0
Julio	9341.9	222.7	474.3
Agosto	8704.5	205.1	530.4
Septiembre	7373.6	169.4	647.7
Octubre	6726.5	149.8	674.7
Noviembre	5618.1	119.9	1025.0
Diciembre	5562.8	117.2	627.9

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].
 H(i)_m: Suma media mensual de la irradiancia global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
 SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Figura 33. Valores estimados de la producción eléctrica solar en Pina de Montalgrao para una instalación de

De este software se obtienen también los valores diarios promedio de irradiancia en función de cada mes (valores horarios de irradiancia). Estos datos son posteriormente introducidos en el programa de cálculo Cypelec PV SYSTEMS para la realización del predimensionado energético al detalle (Figura 34) y el diseño de los componentes de la instalación que en los siguientes puntos se describe.

La herramienta de predimensionado energético permite comparar de forma horaria las curvas de consumo y producción en función del número de paneles solares instalados. De esta manera es posible determinar la cantidad de energía que puede ser consumida de forma directa por el hostel, qué cantidad tendrá que venderse a la compañía y la energía que será necesario comprar cuando la producción sea nula.

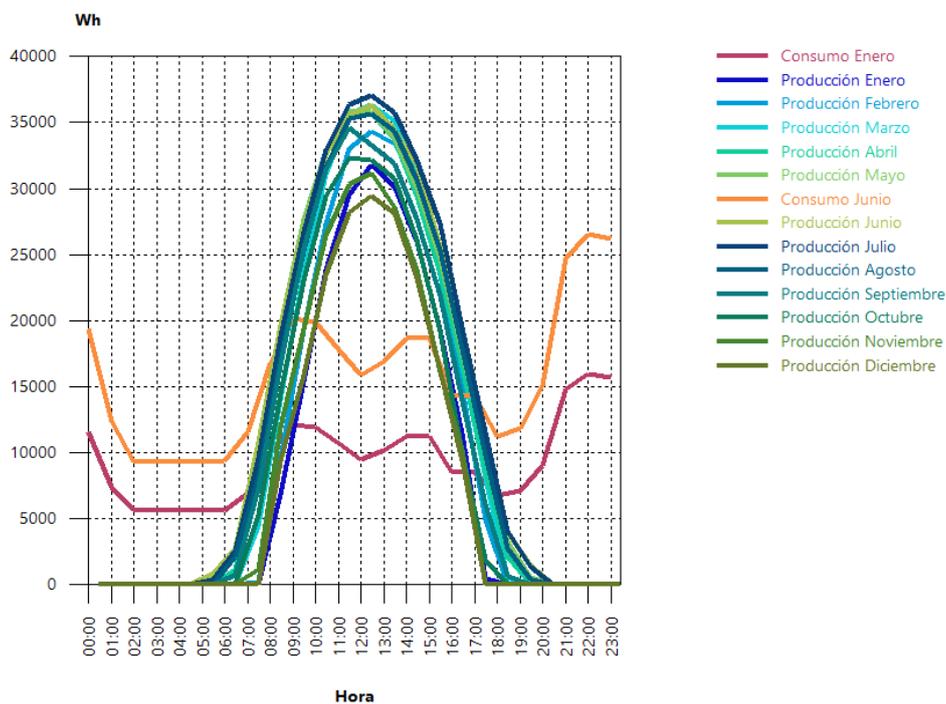


Figura 34. Predimensionado energético para 135 módulos fotovoltaicos.

7.7. CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA. CABLEADO Y PROTECCIONES

Los conductores de corriente continua son los que conectan los paneles solares con los inversores trifásicos. Según la ITC-BT-20, apartado 2.2.2, este tipo de instalaciones que no cuentan con tubo de protección y que discurren fijados sobre estructuras y cerramientos, deben de tener una tensión asignada de 0,6/1 kV y estar coloreados de rojo y negro.

Se han seleccionado para esta conexión conductores aislados de PRYSMIAN, tipo **PV1-F (AS)** de Cu con aislamiento XLPE, especialmente indicados para su uso en instalaciones fotovoltaicas exteriores, con tensión nominal de 0,6/1 kV y una sección de **6mm²**. Dichos conductores atienden a los requerimientos de la norma DKE-VDE AK 411.2.3.

El procedimiento de comprobación de la protección contra sobrecarga de los conductores, la caída de tensión y protección contra cortocircuitos se ha llevado a cabo de la misma forma que para los cables monofásicos descritos en el *Capítulo 6. Instalación Eléctrica de Baja Tensión*.

Todos los strings de la instalación tienen las siguientes características:

Nº módulos	Potencia (W)	Tensión diseño (V)	Intensidad diseño(A)	Sección (mm ²)	Tubo (mm)	Calibre fusible
15	6.150,0	750,3	10	6	16	25A

Tabla 44. Características comunes de los conductores de CC.

Como valores característicos de cada línea se presenta en la Tabla 45 el cálculo de las caídas de tensión, teniendo en cuenta que la máxima es del 1,5% conforme al apartado 5 de la ITC-BT-40, y de las intensidades máximas soportadas por cada cable teniendo en cuenta que se usan métodos de instalación distintos. Cabe nombrar que parte del cableado estará instalado de forma subterránea. Sin embargo, se tienen en cuenta los métodos de instalación seleccionados por ser más restrictivos.

Zona producción	Línea	L (m)	e (%)	e máx (%)	I adm (A)	Método instalación
Cubierta inclinada	String 1	22	0,20%	1,5%	45	A1
Cubierta inclinada	String 2	24,6	0,21%	1,5%	45	A1
Aparcamiento	String 1	28	0,22%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Aparcamiento	String 2	34	0,26%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Aparcamiento	String 3	36	0,28%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Solar norte	String 1	24	0,19%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Solar norte	String 2	29,1	0,22%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Solar sur	String 1	34	0,26%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol
Solar sur	String 2	39,27	0,30%	1,5%	39	Exterior, expuesto al sol

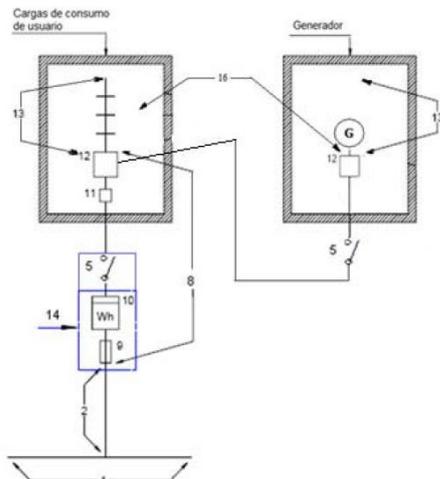
Tabla 45. Características particulares de los conductores de CC.

Conductor de protección

No se diseña la puesta a tierra ya que se empleará la propia de la instalación eléctrica de baja tensión, diseñada previamente en el capítulo anterior.

7.8. CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA. CABLEADO Y PROTECCIONES

De la GUÍA BT 40, apartado 4.3, se elige el esquema de conexión 8, donde se tiene un único usuario y el sistema generador está conectado en un circuito independiente al resto de cargas de la instalación de baja tensión.



- 5. Interruptor General de Maniobra (IGM)
- 8. Derivación individual (DI)
- 9. Fusible de seguridad
- 10. Contador
- 11. Caja de interruptor de control de potencia (ICP)
- 12. Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)
- 13. Instalación interior
- 14. Conjunto de protección y medida (CPM)
- 16. Tramo de conexión privada

Esquema 8

Los conductores trifásicos que conectan los inversores con el CGPM serán de tipo **H07V-K**, tal y como se indica en la ITC-BT-26, y tendrán que soportar una intensidad superior a la de diseño.

Teniendo en cuenta que el método de instalación será B1 (empotrado en pared), se detallan en la Tabla 46 los resultados de cálculo de las líneas trifásicas que conducen de cada uno de los inversores hasta el cuadro de la instalación fotovoltaica, y de este cuadro hasta el CGPM. Se incluyen además las protecciones a instalar en cada línea.

Línea	Potencia diseño (W)	L (m)	e (%)	e máx (%)	Sección (mm ²)	Intensidad (A)	I adm (A)	Interruptor magnet.	Interruptor diferencial	Fusible
Inversor 1-C.FV	12.300,0	2	0,02%	1,5%	10	17,75	43	4x 40A	4x 40A 30mA	
Inversor 2-C.FV	18.450,0	2	0,04%	1,5%	10	26,63	43	4x 40A	4x 40A 30mA	
Inversor 3-C.FV	12.300,0	2	0,02%	1,5%	10	17,75	43	4x 40A	4x 40A 30mA	
Inversor 4-C.FV	12.300,0	2	0,02%	1,5%	10	17,75	43	4x 40A	4x 40A 30mA	
Cuadro FV-CGPM	55.350,0	4	0,07%	1,50%	50	79,89	116	4x 100A	-	100A

Tabla 46. Características de los conductores de CA.

De la misma forma que para los conductores de corriente continua, el procedimiento de comprobación de la protección contra sobrecarga de los conductores, la caída de tensión y protección contra cortocircuitos se ha llevado a cabo de la misma forma que para los cables trifásicos descritos en el *Capítulo 6. Instalación Eléctrica de Baja Tensión*.

Tubo

Los tubos de las líneas que van de los inversores hasta el cuadro de fotovoltaica serán de 32mm de diámetro, mientras que la conexión entre el cuadro de FV y el CGPM circulará por el interior de un tubo de 63mm de diámetro.

Conductor de neutro

Su sección será igual a la de las fases.

Conductor de protección

No se diseña la puesta a tierra ya que se empleará la propia de la instalación eléctrica de baja tensión, diseñada previamente en el capítulo anterior.

En el Plano 7.1 se puede consultar el esquema unifilar de la instalación completa, donde se detallan las características de los elementos usados.

CAPÍTULO 8. ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL EDIFICIO. HULC

8.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LAS INSTALACIONES

8.1.1 Bomba de calor Altherma 3 HIDROSPLIT

Cumpliendo con la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del RITE (apartado IT1.2.4.1.), se han dimensionado los equipos de forma que cubran de forma justa la demanda con el fin de evitar el sobredimensionamiento de equipos y asegurar así una mejor eficiencia.

El equipo Daikin Altherma 3 Hidrosplit posee un rendimiento elevado tanto para la climatización como para la producción de ACS, contribuyendo a minimizar el gasto energético para abastecer la demanda térmica:

<i>Bomba de calor Altherma. Pf=11,9kW, Pc=15,6kW</i>		
COP= 3,71	EER= 2,99	SCOP_{DHW}= 3,23

El SCOP_{DHW} de la bomba de calor para la producción de ACS ha sido facilitado por el fabricante, de acuerdo con la norma EN16147.

8.1.2 Recuperador de calor

Se ha incorporado en la instalación el recuperador entálpico HRS 20 de la marca LMF para aprovechar la energía del caudal de ventilación saliente de la instalación y tratar así el nuevo caudal introducido, con una eficiencia del 90,5%.

De acuerdo con el apartado IT 1.2.4.2.5, Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos del RITE, se cumple para el ventilador del recuperador de calor la categoría SPF4, siendo su potencia específica de 1.500 W/ (m³/s).

8.1.3 Convectores de suelo

Los conectores de suelo FWXV10ATV3 de Daikin emplean la tecnología inverter para modular su velocidad y evitar arrancadas y paros bruscos.

8.1.4 Bomba circulación circuito fan coils y bomba de recirculación ACS

De acuerdo con el apartado IT 1.2.4.2.5, Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos del RITE, se ha realizado el dimensionado adecuado de las redes de tuberías para que estén equilibradas. La potencia nominal de cada bomba, ambas con regulación inverter, es la siguiente:

- *Bomba circuito fan coils*: EBARA Ego easy 25-60. **90W**
- *Bomba recirculación ACS*: EBARA MR B/40. **71W**.

8.1.5 Grupo de bombeo suministro de agua

El grupo de bombeo de la marca EBARA, modelo CVM A/8-2 cuenta con tecnología inverter (bombas de velocidad variable), asegurando un suministro con caudal variable y presión constante.

8.1.6 Luminarias

Todas las luminarias instaladas en el edificio son de tecnología LED, presentando estas una elevada eficacia de entre **86 - 114 lm/W**.

8.1.7 Inversores trifásicos

Los inversores trifásicos seleccionados de la marca FRONIUS, modelo Symo 12.5-3-M y Symo 17.5-3-M, son ambos equipos de alta eficiencia, con una euroeficiencia (η_{UE}) de 97,6% y 97,8% respectivamente.

8.1.8 Paneles fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico seleccionado, de tipo monocristalino, es el modelo MEPV 410 – HC de la marca EURENER. La eficiencia estándar de este tipo de paneles se encuentra entre el 16%-19%, atendiendo a valores de mercado. Con una superficie de 2,02m² el panel seleccionado cuenta con una eficiencia del **20,29%**.

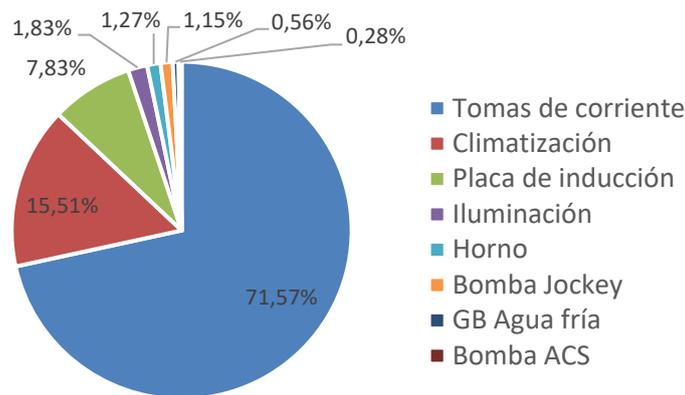
8.2. CONSUMO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO [7]

Definidos todos los consumos eléctricos del hostel y su horario de funcionamiento (Anexo 4), es posible estimar el consumo medio diario del hostel en función de los equipos conectados a la instalación de baja tensión (Tabla 47 y Gráfica 11).

Equipo / circuito	Consumo (kWh/día)	Consumo (%)
Tomas de corriente	270	71,57%
Climatización	58,519	15,51%
Placa de inducción	29,52	7,83%
Iluminación	6,904	1,83%
Horno	4,8	1,27%
Bomba Jockey	4,32	1,15%
GB Agua fría	2,112	0,56%
Bomba ACS	1,075	0,28%
TOTAL	377,25	100%

Tabla 47. Consumo energético diario en temporada alta desglosado por equipos.

Del análisis de estos resultados se puede comprobar que las tomas de corrientes tienen un consumo diario asociado del 72%, siendo este el mayor con diferencia de todas las demandas energéticas. Seguido de éste se encontraría el equipo de climatización (incluyendo la producción de ACS) con un 16% y a continuación estaría la placa de inducción ubicada en el ático, con un 8%.



Gráfica 11. Reparto del consumo energético diario del hostel rural.

Este consumo tan elevado en relación al resto de equipos de la instalación se debe a que el hostel debe de ofrecer una serie de prestaciones a sus usuarios que incorporan pequeños equipos enchufables consumidores de energía. Se presenta a continuación una relación de los mismos y una estimación de su potencia unitaria:

- Lámparas de mesa. 28u (10W/u)
- Máquina de café sala de recreo. 1u (1,2kW/u)
- Tostadora. 1u (1,4kW/u)
- Centro de planchado compacto: 14 u (2kW/u)
- Pequeñas neveras. 14u (165 kWh/año)
- Teléfonos fijos. 15u (170W/u)
- Televisores. 16u (31W/u)
- Carga de dispositivos móviles y multimedia
- Secadores de pelo. 14u. (2,2 kW/u)
- Máquina vending. 1u (900 W/u)
- Ordenador. 1u (180W/u)
- Equipo de sonido ambiente. 1u (80W/u)

Es complicado determinar el comportamiento individual de cada uno de los conjuntos de aparatos independientes conectados a los circuitos de tomas de corriente, por lo que se estima un horario de uso acorde con la ocupación del hostel, para un 80% de la potencia de tomas de corriente instalada (24kW).

Teniendo en cuenta que los meses de temporada alta son los de Junio, Julio, Agosto y Diciembre, y los de temporada baja el resto del año (con un 60% del consumo calculado en temporada alta), menos octubre y noviembre que el hostel está cerrado, se obtiene un consumo diario promedio anual de **238,925 kWh/día**.

Mes	Consumo total (kWh)	Producción fotovoltaica (kWh)	Energía autoconsumida (kWh)
Enero	7.016,85	5.985,30	2.821,17
Febrero	6.337,80	6.137,90	2.755,78
Marzo	7.016,85	7.617,80	3.329,48
Abril	6.790,50	7.897,00	3.419,67
Mayo	7.016,85	8.543,90	3.637,64
Junio	11.317,50	8.792,30	5.659,54
Julio	11.694,75	9.341,90	5.803,25
Agosto	11.694,75	8.704,50	5.580,85
Septiembre	6.790,50	7.373,60	3.281,43
Octubre	-	6.726,50	3.281,43
Noviembre	-	5.618,10	3.281,43
Diciembre	11.694,75	5.562,80	4.322,48
TOTAL	87.371,10	88.301,60	47.174,13

Tabla 48. Relación mensual de energía consumida total, autoconsumida y producida por el Hostal Rural Pina.

Por otro lado, es posible realizar una estimación al alza del consumo eléctrico anual del hostal para los periodos de apertura y los horarios establecidos previamente, obteniendo un consumo total de **87.371,10 kWh/año**. En la Tabla 48 se pueden encontrar los valores para la energía mensual y anual consumida, autoconsumida y producida por el hostal.

Del consumo anual es posible extraer un indicador energético en función de la superficie útil del hostal, pudiendo comparar el comportamiento de este hostal con el de un hotel de referencia. Para realizar esta comparativa se ha consultado la *Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana*[5] en su última versión del año 2003, redactado por la Asociación Valenciana de Energía (AVEN). Tabla 49.

PARAMETROS DE EFICIENCIA EN HOTELES				
RELACIÓN DE EFICACIA	Excelente	Buena	Pobre	Deficiente
A) Hoteles grandes (más de 150 hab) con aire acondicionado, lavandería y piscina cubierta.				
Electricidad (kWh/m ² .año)	<165	165-200	200-250	>250
Combustibles (kWh/m ² .año)	<200	200-240	240-300	>300
TOTAL (kWh/m ² .año)	<365	365-440	440-550	>550
Agua (m ³ /huésped.año)	<220	220-280	280-320	>320
B) Hoteles de tamaño medio (50-150 hab) sin lavandería, con calefacción y aire acondicionado en algunas dependencias				
Electricidad (kWh/m ² .año)	<70	70-90	90-120	>120
Combustibles (kWh/m ² .año)	<190	190-230	230-260	>260
TOTAL (kWh/m ² .año)	<260	260-320	320-380	>380
Agua (m ³ /huésped.año)	<160	160-185	185-220	>220
C) Hoteles de tamaño pequeño (<50 hab) sin lavandería, con calefacción y aire acondicionado en algunas dependencias				
Electricidad (kWh/m ² .año)	<60	60-80	80-100	>100
Combustibles (kWh/m ² .año)	<180	180-210	210-240	>240
TOTAL (kWh/m ² .año)	<240	240-290	290-340	>340
Agua (m ³ /huésped.año)	<120	120-140	140-160	>160

Tabla 49. Indicadores de eficiencia energética en función de las prestaciones de los hoteles. (AVEN, 2003)

Es probable que, pasados casi 20 años de la última actualización de este documento, los valores de referencia indicados en la Tabla 49 sean peores que los que realmente se deberían de dar en la actualidad por el aumento de la eficiencia de los equipos principales de las instalaciones. Aún de esta forma, el hostel diseñado se encontraría en un punto de funcionamiento energéticamente excelente según esta guía, siendo el indicador del hostel rural un 19% inferior al del hostel de referencia más eficiente (Tabla 50).

Cosumo anual del hostel (kWh/año)	Superficie útil del hostel (m ²)	Indicador energético (kWh/ m2· año)	
		Hostal Rural Pina	Hostal de eficiencia “excelente” de referencia
87.371,10	452,43	193,12	240

Tabla 50. Cálculo indicador energético del Hostel Rural Pina y comparación con el de referencia.

8.3. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA CON HULC

Con la última versión del CTE 2019 se introducen importantes novedades en cuanto a la verificación del DB HE1 y HE0 y valores más restrictivos para conseguir que los nuevos edificios diseñados sean edificios de consumo energético casi nulo (nZEB). [1]

Se realizan a continuación algunos comentarios sobre el proceso de obtención de los resultados.

8.3.1 Cerramientos

Se ha identificado que hay un error en el programa a la hora de detectar correctamente la transmitancia asignada al cerramiento de “Forjado terreno”, denominado “Suelo”, siendo el valor real del mismo de 0,3 W/m²·K. Ver captura de la definición del cerramiento en el programa (Figura 35).

Figura 35. Composición y transmitancia del cerramiento Suelo.

Por otra parte, se destaca el espesor que han llegado a alcanzar los cerramientos para poder cumplir con las baja transmitancias mínimas requeridas por el HE1- CTE de 2019, habiendo instalado capas de aislante de hasta 14cm (el mayor espesor ofertado por algunos fabricantes) tanto en las cubiertas como en los muros exteriores y 5cm en el forjado al terreno.

8.3.2 Huecos

Se realiza un especial énfasis en el control solar de la envolvente térmica, donde aparece el término de “Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados”, referido a las protecciones que se usarán en los periodos de altas temperaturas para reducir la demanda de refrigeración. Consultando el Documento de Apoyo al DB HE1, la Tabla 12, se tiene que para los huecos que cuentan con persianas de color blanco instaladas por el exterior y un cristal triple emisivo se da un valor de 0,03.

Respecto al valor de la transmitancia de ventanas y puertas y su permeabilidad, se pueden consultar en el *Capítulo 2*.

8.3.3 Puentes térmicos

Se ha definido de forma manual el valor de la transmisión térmica lineal (W/mK) debido a los puentes térmicos para que estos se ajustaran a la realidad constructiva del edificio. Los valores introducidos han sido obtenidos del Documento de Apoyo al Documento Básico HE3 de los Puentes Térmicos.

La correcta definición de estos valores ha sido crucial a la hora de poder cumplir con la HE1.

8.3.4 Equipos de climatización y producción de ACS

Ver detalle de las eficiencias en el apartado 8.1.1 y la descripción de los equipos en el *Capítulo 3*.

8.3.5 Producción de energía eléctrica renovable

Se ha introducido en HULC la energía que será realmente autoconsumida por el hostel rural. Estos valores se pueden ver en la Tabla 49 y en la Figura 33 del *Capítulo 7*.

Como el programa no permite indicar los meses que permanece abierto o cerrado el hostel, se ha estimado que el comportamiento energético de este será el mismo en los meses de septiembre, octubre y noviembre (estando cerrado en realidad el hostel en estos dos últimos meses).

Se cuenta adicionalmente con el % de energía renovable considerada de la bomba de calor.

8.3.6 Calificación energética

La certificación energética se ha realizado con la versión del 16 de octubre de 2019 de la Herramienta de Cálculo Unificada HULC. El resultado obtenido tras el modelado del edificio y del equipo de climatización y producción de ACS es el reflejado en la Figura 36.

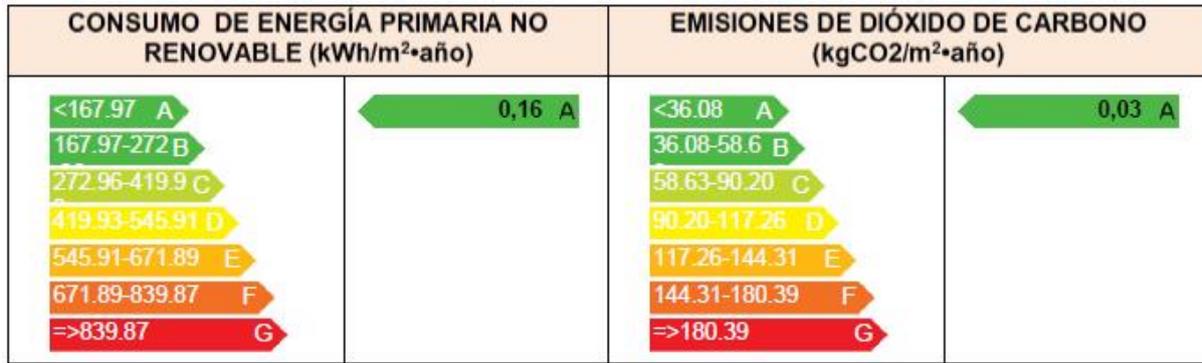


Figura 36. Resultados de la calificación energética del Hostal Rural Pina con HULC.

La calificación obtenida sitúa al edificio de estudio en una de las mejores posiciones energéticas del mercado de la edificación, significando que su funcionamiento no contribuye prácticamente en la generación de gases de efecto invernadero, y por tanto lleva a cabo un funcionamiento sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Se puede ver el detalle completo de la certificación y verificación energéticas en los Anexos V y VI.

8.4. BALANCE ENERGÉTICO ANUAL

El balance energético de un sistema consiste en contabilizar toda la energía entrante y saliente, o consumida y producida por este mismo sistema, para acabar determinando cuál es el aporte energético de cada una de las partes intervinientes y hacia dónde se inclina el flujo resultante de energía. Para el caso del Hostal Rural Pina, se persigue que el balance anual sea neutro, generando a través del sistema fotovoltaico toda la energía que el mismo hotel consumirá a lo largo de todo el año.

Consumo eléctrico anual del hostal

Tal y como se ha indicado en el apartado *CONSUMO ENERGÉTICO DEL EDIFICIO*, el consumo eléctrico anual del hostal es de **87.371,10 kWh**. Conforme a los criterios de diseño especificados, el sistema fotovoltaico tendrá que producir como mínimo la misma energía.

Energía producida

Para la determinación del número de placas fotovoltaicas a instalar se han introducido los valores de ubicación del proyecto, pérdidas de la instalación y los valores de inclinación de los paneles en el software de cálculo PVGIS. Con este cálculo se ha podido determinar que para una potencia instalada de 410Wp (el equivalente a un panel solar), la energía generada anualmente era de **654,08 kWh**. El número final de paneles a instalar se ha determinado de la siguiente forma:

$$N^{\circ} \text{ Paneles} = \frac{\text{Energía necesaria anual}}{\text{Energía producida por 1 panel}} = \frac{87.371,10 \text{ kWh}}{654,08 \text{ kWh}} = 133,57 \text{ paneles}$$

Finalmente se han instalado 135 paneles solares de la marca EURENER modelo MEPV 410 - HC, con una potencia pico de 410W, haciendo que la instalación solar fotovoltaica tenga una potencia pico de producción de 55,35 kW. Se han elegido 135 paneles en vez de 134 para facilitar el diseño de los circuitos fotovoltaicos, haciendo posible diseñar toda la instalación de producción con strings de 15 paneles.

Para la potencia instalada de 55,35kW se obtiene, mediante el software PVGIS, una producción energética de anual de **88.301,79 kWh**. En el apartado 7.6 del capítulo 7 se puede ver el detalle de cálculo.

El balance energético anual queda de la siguiente manera:

$$BE = E. Producida - E. Consumida = 930,7 \frac{kWh}{año}$$

El balance energético positivo obtenido ha confirmado que con el correcto diseño de la envolvente térmica del edificio, el dimensionado eficiente de las instalaciones de climatización, ventilación, producción de ACS, suministro de agua fría y agua caliente sanitaria, protección contra incendios y baja tensión, y la instalación de un sistema de generación solar fotovoltaica, ha sido posible crear un hostel rural 0 emisiones ubicado en la zona climática más fría de España (E1), aportando anualmente a la red eléctrica una energía neta de 930,7 kWh/año.

CAPÍTULO 9. CONCLUSIÓN

Tras la realización del presente proyecto, y el análisis de cada uno de los temas considerados en el mismo, se extraen las siguientes conclusiones.

En cuanto al proceso seguido para alcanzar el balance neto de 0 emisiones.

- En la actualidad, con los equipos y materiales disponibles en el mercado, no resulta complicado proyectar instalaciones eficientes que minimicen el consumo energético de sus equipos principales, sino que su materialización depende de la capacidad de valoración del potencial de ahorro, tanto económico como energético, que los propios promotores y futuros propietarios puedan tener hacia este tipo de edificaciones.
- Se ha visto que, cumpliendo la normativa actual que regula la envolvente térmica del edificio (CTE-HE 1 del 2019), ha sido posible conseguir una reducción considerable de la demanda térmica de calefacción y refrigeración del hostel rural ubicado en la zona climática más fría de España (E1), haciendo posible emplear para la producción de climatización y ACS un equipo de bomba de calor inicialmente pensado para su uso en edificaciones unifamiliares.
- El hecho de que el edificio sea un hostel y no un hospedaje con mayor categoría, ha permitido minimizar el consumo energético en cuanto a las necesidades de ACS (para la siguiente categoría de hostel sería un 21% superior a la actual), y a las condiciones de climatización del edificio. Se ha diseñado la instalación de climatización para unas temperaturas de confort en el interior de 25°C en verano y 21°C en invierno, condiciones orientadas a la reducción de la demanda de climatización y que podrían verse modificadas si la exigencia de los usuarios fuera mayor.

En cuanto a la valoración energética del edificio:

- El mayor consumo energético del hostel (71,5%) corresponde al asignado a las tomas de corriente, consumo que depende directamente del uso energéticamente responsable que quiera realizar el usuario del hostel y de la eficiencia de cada uno de los pequeños equipos conectados a las tomas, siendo estos equipos de los propios usuarios o los adquiridos por el hostel.

En cuanto al panorama de autoconsumo y producción eléctrica en las edificaciones:

- Con la reciente normativa de autoconsumo aprobada en el RD 244/2019 y el documento HE 5 de la última versión del CTE, se han vuelto a asentar las bases para que el panorama de la autoproducción energética resurja de las cenizas que dejó el RD 900/2015, donde se aprobó el famoso "impuesto al sol". La obligación por parte del CTE a incluir sistemas de generación eléctrica en edificios de uso distinto al residencial privado con una superficie construida de más de 3.000m², y la garantía por parte del RD 244/2019 de que se recibirá una

compensación económica, aunque leve, por cada kWh entregado a la red, auguran un incremento sustancial de estas instalaciones de generación eléctrica para el autoconsumo.

- En entornos rurales en los que se dispone de terreno suficiente, es posible proyectar instalaciones productoras que requieran de gran superficie como es el caso de este hostel, en el que se ha diseñado una planta solar fotovoltaica, tecnología con un amplio recorrido y desarrollo. En edificaciones ubicadas en espacios con menor superficie disponible sería necesario plantear otras opciones de generación eléctrica.

En cuanto al modelado BIM:

- Se ha comprobado que es una herramienta muy potente capaz de integrar el diseño de múltiples instalaciones en un mismo edificio de forma simultánea y sencilla, facilitando al propio proyectista la comprensión de la geometría del edificio (si se trata de una nueva edificación). En este aspecto ha resultado especialmente útil poder ver cómo varía el espesor total de los cerramientos mientras se diseña la envolvente térmica. Esta variación afecta directamente a la superficie construida de la edificación y si no se tiene en cuenta para el diseño de instalaciones que no dependan del estudio térmico de forma directa, como pueden ser las instalaciones de fontanería, PCI o la de baja tensión, se podría caer en el error de proyectar instalaciones que no se correspondan con la realidad o realizar cálculos de superficies erróneos. Tras la realización de este proyecto, y teniendo en cuenta las perspectivas del BIM dentro de la industria de la construcción y del mantenimiento, el desafío que ha supuesto haber aprendido a trabajar con este entorno 3D ha valido la pena.

Futuras líneas de desarrollo

La solución propuesta en este trabajo para la generación de energía térmica y eléctrica ha pasado por la combinación de un sistema de bomba de calor para suministrar la climatización y el ACS, y un sistema de paneles fotovoltaicos para generar la energía eléctrica consumida por éstas y el resto de instalaciones, además de la consumida por los propios usuarios del hostel.

Otras opciones de estudio interesantes para la producción de ACS y calefacción podrían pasar por la instalación de una bomba de calor geotérmica o paneles solar-térmicos combinados con una bomba de calor. Para cubrir la generación de energía eléctrica se podría plantear la instalación de una micro-cogeneración. Por otro lado, no se recomendaría una instalación de minieólica por estar el pueblo ubicado en un valle y por la cercanía del hostel con otros edificios, hechos que llevarían a la obtención de un perfil de velocidades del viento bajas y poco atractivo para este tipo de instalaciones.

CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA

La normativa a la que se acoge cada instalación se detalla en el apartado respectivo de cada capítulo.

10.1. REFERENCIAS

- [1] «Edificios de consumo energético casi zero», *Instituto Catalán de la Energía*. http://icaen.gencat.cat/es/energia/usos_energia/edificis/consum_nul/.
- [2] CYPE, «CYPECAD MEP- Memoria». .
- [3] S. Cucó Pardillos, *Diseño de la instalación eléctrica de un local comercial. Caso práctico*. APUNTES. Universitat Politècnica de València.
- [4] *Directiva 2010/31/EU del Parlamento Europeo y del Consejo del 19 May 2010 sobre el rendimiento energético de los edificios*. .
- [5] «Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana». Agencia Valenciana de la Energía, 2003.
- [6] S. Cucó Pardillos, *Instalación fotovoltaica en autoconsumo. Caso práctico:centero deportivo.*, Apuntes. Universitat Politècnica de València. .
- [7] IDAE, «Estructura sectorial del consumo de energía final», p. 7, 2020.

10.2. SOFTWARE

- **HULC**- Obtención del Certificado energético y cumplimiento del DB-HE-CTE 2019.
- **Cypecad MEP**- Cálculo de cargas, diseño y cálculo
- **CYPELEC PV Systems**- Diseño y cálculo de la instalación solar fotovoltaica
- **Autocad**- Diseño y trazado de planos
- **Microsoft Excel**- Diseño de la instalación eléctrica y otros
- **Arquímedes**- Generación del presupuesto

10.3. PÁGINAS WEB

Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://sdgs.un.org/goals>

PVGIS. Rendimiento Fotovoltaico- https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/#PVP

PVGIS. Radiación solar- https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/#MR

ANEXOS

ÍNDICE

ANEXO I. Declaración de DAIKIN sobre el SCOP_{DHW} de la bomba de calor Altherma 3 Hidrosplit

ANEXO II. Cálculo de cargas térmicas

ANEXO III. Cálculos eléctricos. Características de conductores eléctricos y protecciones

ANEXO IV. Cálculo de la curva de carga eléctrica en temporada alta y temporada baja.

ANEXO V. Certificado de eficiencia energética. HULC

ANEXO VI. Verificación requisitos CTE. HULC



Brussels, 24 March 2020

Dear Sir, Madam,

Please find below the tapping pattern and energy efficiency $\eta\%$ for average, warm and cold climate for the Daikin Altherma Air to Water HP's according to EN16147.

For you information and as indicative value, we have included the corresponding DHW COP values.

1. Daikin Altherma ERLQ-C series

* = according to EN16147		Tapping pattern	Average climate		Warm climate		Cold climate	
OU	IU		*	$\eta\%$ *	DHW COP	$\eta\%$ *	DHW COP	$\eta\%$ *
ERLQ011CV3	EHVH11S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ011CV3	EHVH11S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ014CV3	EHVH16S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ014CV3	EHVH16S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ016CV3	EHVH16S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ016CV3	EHVH16S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ011CV3	EHVX11S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ011CV3	EHVX11S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ014CV3	EHVX16S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ014CV3	EHVX16S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ016CV3	EHVX16S18CB3V	L	87,4	2,19	92,3	2,31	76,6	1,92
ERLQ016CV3	EHVX16S26CB9W	XL	97,7	2,44	103	2,58	85,1	2,13
ERLQ011CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90
ERLQ014CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90
ERLQ016CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90
ERLQ011CV3	EHSX16P50B	XL	83	2,08	93	2,33	74	1,85
ERLQ014CV3	EHSX16P50B	XL	83	2,08	93	2,33	74	1,85
ERLQ016CV3	EHSX16P50B	XL	83	2,08	93	2,33	74	1,85
ERLQ011CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90
ERLQ014CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90
ERLQ016CV3	EHSXB16P50B	XL	84	2,10	95	2,38	76	1,90



2. Daikin Altherma ERHQ-B series

* = according to EN16147

OU	IU	Tapping pattern	Average climate		Warm climate		Cold climate	
			η % *	DHW COP	η % *	DHW COP	η % *	DHW COP
ERHQ011BV3	EHVH11S26CB9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46	NA	NA
ERHQ011BV3	EHVH11S18CB3	L	90,5	2,26	94,5	2,36		
ERHQ014BV3	EHVH16S26CB9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46		
ERHQ014BV3	EHVH16S18CB3V	L	90,5	2,26	94,5	2,36		
ERHQ016BV3	EHVH16S26CB9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46		
ERHQ016BV3	EHVH16S18CB3V	L	90,5	2,26	94,5	2,36		
ERHQ011CV3	EHVX11S18CB3V	L	90,5	2,26	94,5	2,36	NA	NA
ERHQ011CV3	EHVX11S26CB9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46		
ERHQ014CV3	EVHX16S18B3V	L	90,5	2,26	94,5	2,36		
ERHQ014CV3	EVHX16S26B9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46		
ERHQ016CV3	EVHX16S26B9W	XL	95,3	2,38	98,2	2,46		
ERHQ016CV3	EVHX16S18B3V	L	90,5	2,26	94,5	2,36		

3. Daikin Altherma 3 H EPGA GQI GI

* = according to EN16147

OU	IU	Tapping pattern	Average climate		Warm climate		Cold climate	
			η % *	DHW COP	η % *	DHW COP	η % *	DHW COP
EPGA11DV	EAVH16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA11DV	EAVH16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA14DV	EAVH16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA14DV	EAVH16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA16DV	EAVH16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA16DV	EAVH16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA11DV	EAVH16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA11DV	EAVH16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA14DV	EAVH16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA14DV	EAVH16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA16DV	EAVH16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA16DV	EAVH16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA11DV	EAVX16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA11DV	EAVX16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA14DV	EAVX16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA14DV	EAVX16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA16DV	EAVX16S18D6V(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA16DV	EAVX16S23D6V(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA11DV	EAVX16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA11DV	EAVX16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA14DV	EAVX16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA14DV	EAVX16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28
EPGA16DV	EAVX16S18D9W(G)	L	104	2,60	142	3,55	100	2,50
EPGA16DV	EAVX16S23D9W(G)	XL	111	2,78	129	3,23	91	2,28

Linda Geeraerts
Product Manager Heat Pumps
Heating SBU
Daikin Europe N.V., Brussels Office

Bart Aspeslagh
Deputy General Manager
Heating SBU
Daikin Europe N.V., Brussels Office

ANEXO II. Cálculo de cargas térmicas

REFRIGERACIÓN												
Recinto	Planta	Carga interna				Ventilación				Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (Ocupantes, iluminación y otras cargas) (W)	Latente (W)	Total (W)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (W)	Latente (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Hab 2	Planta baja	-6,55	187,59	69,93	250,97	57,6	-20,43	285,96	265,53	46,56	457,18	516,49
Hab 3	Planta baja	-3,83	184,85	69,93	250,95	57,6	-20,43	285,96	265,53	48,29	458,54	516,47
Hab 4	Planta baja	-5,7	193,27	69,93	257,49	57,6	-20,43	285,96	265,53	43,89	466,09	523,01
Hab 01	Planta baja	-5,9	188,6	69,92	252,62	57,6	-20,43	285,96	265,53	46,1	467,31	518,15
Entrada	Planta baja	12,11	159,23		171,34	67,5	1,53	355,04	356,57	23,87	527,81	527,91
Hab 1_2	Planta 1	-6,91	186,87	69,92	249,88	57,6	-20,43	285,96	265,53	46,91	456,18	515,41
Hab 1_3	Planta 1	-3,76	184,52	69,93	250,69	57,6	-20,43	285,96	265,53	48,48	467,63	516,21
Hab 1_4	Planta 1	-10,25	188,37	69,93	248,05	57,6	-20,43	285,96	265,53	45,83	459,62	513,57
Hab 1_1	Planta 1	-6,03	188,93	69,93	252,82	57,6	-20,43	285,96	265,53	45,93	463,86	518,35
Hall 01	Planta 1	77,85	159,27		237,12	67,5	1,53	355,04	356,57	26,84	593,21	593,68
Hab 1_5	Planta 1	-23,14	187,88	69,93	234,67	57,6	-20,43	285,96	265,53	44,92	442,84	500,19
Hab 2_2	Planta 2	-10,95	186,87	69,93	245,84	57,6	-20,43	285,96	265,53	46,54	454,64	511,36
Hab 2_3	Planta 2	-5,84	181,32	69,93	245,41	57,6	-20,43	285,96	265,53	50,17	462,01	510,93
Hab 2_4	Planta 2	-10,33	188,37	69,93	247,97	57,6	-20,43	285,96	265,53	45,83	459,55	513,49
Hab 2_1	Planta 2	-8,91	188,93	69,92	249,94	57,6	-20,43	285,96	265,53	45,67	462,57	515,47
Hall 02	Planta 2	77,79	159,27		237,06	67,5	1,53	355,04	356,57	26,84	593,17	593,63
Hab 2_5	Planta 2	-10,82	187,88	69,92	246,98	57,6	-20,43	285,96	265,53	46,03	455,92	512,51
Sala recreo	Planta 3	57,58	736,84	139,85	934,27	234	5,29	1230,8	1236,09	22,5	2170,36	2170,36
Total		106,41	3838,86	1118,83	5064	1242,90	-276,1	6299,4	6023,22	Carga total simultánea	10318,50	

CALEFACCIÓN							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (cerramientos exteriores, cerramientos interiores, intermitencia de uso) (W)	Ventilación (reducción por recuperador de calor)		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Hab 2	Planta baja	277,88	57,6	38,33	28,51	316,21	316,21
Hab 3	Planta baja	203,34	57,6	38,33	22,59	241,66	241,66
Hab 4	Planta baja	284,98	57,6	38,33	27,13	323,3	323,3
Hab 01	Planta baja	312,77	57,6	38,33	31,24	351,1	351,1
Entrada	Planta baja	444,99	67,5	44,91	22,15	489,9	489,9
Hab 1_2	Planta 1	225,84	57,6	38,33	24,04	264,17	264,17
Hab 1_3	Planta 1	196,86	57,6	38,33	22,09	235,19	235,19
Hab 1_4	Planta 1	231,84	57,6	38,33	24,11	270,17	270,17
Hab 1_1	Planta 1	242,76	57,6	38,33	24,91	281,09	281,09
Hall 01	Planta 1	284,55	67,5	44,91	14,89	329,46	329,46
Hab 1_5	Planta 1	335,41	57,6	38,33	33,57	373,74	373,74
Hab 2_2	Planta 2	225,84	57,6	38,33	24,04	264,17	264,17
Hab 2_3	Planta 2	300,99	57,6	38,33	33,32	339,32	339,32
Hab 2_4	Planta 2	231,84	57,6	38,33	24,11	270,17	270,17
Hab 2_1	Planta 2	242,76	57,6	38,33	24,91	281,09	281,09
Hall 02	Planta 2	284,55	67,5	44,91	14,89	329,46	329,46
Hab 2_5	Planta 2	266,47	57,6	38,33	27,37	304,79	304,79
Sala recreo	Planta 3	1.295,44	234	155,7	15,04	1451,14	1451,14
Total		5.889,11	1242,90	827,05	Carga total simultánea	6716,10	

ANEXO III: Cálculos eléctricos.

CGPM	Línea	Potencia Cálculo (W)	Potencia Instalada	Simultaneidad	Potencia Simultanea	Intensidad (A)	Nº Conductores	Sección (mm ²)	Aislamiento (kV)	Tensión aislamiento	Imax (A)	Diametro Tubo (mm)	Método instalación	Diferencial (A)	If (mA)	Idif > Iter	Magnetotérmico	Termico General	Termico circuito	I < Imax	I < Iprotección	I prot < Imax	
Cos Fi Fuerza Motriz:		0,80																	A	A	A		
DI		46923	46923		32.906	59,37	Trifásico	25	XLPE	1KV	100	40					4 x 80		80	si	si	si	
(C.PB, C.P1 y C.P2) PLANTA TIPO	A1	6553	9253		7.367	28,49	Monofásico	6	XLPE	750V	39	20	A1					2 x 32		si	si	si	
ZONAS COMUNES	B1	960	1560		1.232	4,17	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1	2 x 25	30	si		2 x 20		si			
ALUMBRADO 1	C1	14	14	0,7	10	0,06	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
ALUMBRADO 2	C12	16	16	0,7	11	0,07	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
ALUMBRADO 3	C13	16	16	0,7	11	0,07	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
TOMAS DE CORRIENTE EMERGENCIAS	C2	900	1500	0,8	1.200	3,91	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 16		si	si	si	
	C14	14	14			0,06	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 6		si	si	si	
HABITACIONES	B2	5593	7693		6.135	24,32	Monofásico	4	XLPE	750V	38	20	B1					2 x 25		si	si	si	
(CHXY) HABITACIÓN TIPO (x5)	D1	1118,6	1538,6		1.227	4,86	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1	2 x 25	30	si		2 x 20		si	si	si	
ALUMBRADO	C1	38,6	38,6	0,7	27	0,17	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
TOMAS DE CORRIENTE	C2	1080	1500	0,8	1.200	4,70	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 16		si	si	si	
(C.A) ÁTICO	A2	11542	9602		5.667	50,18	Monofásico	10	XLPE	750V	54	25	A1	2 x 63	30	si		2 x 63		si			
ALUMBRADO 1	C1	24	24	0,7	17	0,10	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
ALUMBRADO 2	C12	36	36	0,7	25	0,16	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
ALUMBRADO 3	C13	36	36	0,7	25	0,16	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
TOMAS DE CORRIENTE EMERGENCIAS	C2	1440	1500	0,8	1.200	6,26	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 16		si	si	si	
	C14	6	6			0,03	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 6		si	si	si	
HORNO	C3	1000	800	1	800	4,35	Monofásico	6	XLPE	750V	49	20	B1					2 x 16		si	si	si	
PLACA INDUCCIÓN	C4	9000	7200	0,5	3.600	39,13	Monofásico	6	XLPE	750V	49	20	B1					2 x 40		si	si	si	
(C.SM) SALA DE MÁQUINAS	A3	4618	4338		2.601	8,33	Trifásico	2,5	XLPE	750V	24	20	B1	4 x 25	30	si		4 x 20		si			
ALUMBRADO	C1	36	36	0,7	25	0,16	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 10		si	si	si	
TOMAS DE CORRIENTE	C2	1080	1500	0,8	1.200	4,70	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 16		si	si	si	
GB AGUA FRÍA	C3	1100	880	0,2	176	1,98	Trifásico	2,5	XLPE	750V	24	20	B1					4 x 10		si	si	si	
BOMBA RECIRCULACIÓN ACS	C4	62,5	50	1	50	0,27	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 10		si	si	si	
BOMBA RECIRCULACIÓN FAN COILS	C6	50	40	1	40	0,22	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 10		si	si	si	
RECUPERADOR DE CALOR	C7	1162,5	930	1	930	5,05	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 10		si	si	si	
EMERGENCIAS	C14	2	2			0,01	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 6		si	si	si	
BOMBA JOCKEY CONTRA INCENDIOS	C16	1125	900	0,2	180	4,89	Monofásico	2,5	XLPE	750V	28	16	B1					2 x 10		si	si	si	
(C.UE) USOS EXTERIORES	A4	1264	1014		10	5,50	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1	2 x 25	30	si		2 x 16		si			
CARTEL	C11	14	14	0,7	10	0,06	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 6		si	si	si	
CENTRAL ROBO E INCENDIOS	C12	1250	1000			5,43	Monofásico	1,5	XLPE	750V	20	16	B1					2 x 6		si	si	si	
(BC) BOMBA DE CALOR	A5	5262,5	4210	0,6	2.526	9,49	Trifásico	4	XLPE	750V	32	20	B1	4 x 40	300	si		4 x 25		si	si	si	

Tabla 1. Características de los conductores y protecciones.

PUNTO INSTALACION	Fase	Neutro	Potencia	Coseno	I (A)	Iadm	CUMPLE	Longitud	Zt	Icc,min	Icc	Aparato	In	Poder	Cumple	C	e (V)	Caida de	Límite	Cumple	Cumple	
	mm2	mm2	instalada			(A)	I<ladm	(m)	(Ohm/m)	(A)	(A)	corte	(A)	Corte	poder			tensión	(%)		10Ip<	
														mínimo	corte			(%)			Icc,min	
														(kA)								
(C.PB, C.P1 y C.P2) PLANTA TIPO	A1	6	6	9.253	1	40,23	49	SI	15	5,95E-03												
ZONAS COMUNES	B1	2,5	2,5	1.560	1	6,78	28	SI	2	1,43E-02												
ALUMBRADO 1	C1	1,5	1,5	14	1	0,06	20	SI	4	2,38E-02	780	1.308	PIA	10	6	si	56	0,01	0,00%	3%	si	si
ALUMBRADO 2	C12	1,5	1,5	16	1	0,07	20	SI	4	2,38E-02	780	1.308	PIA	10	6	si	56	0,01	0,00%	3%	si	si
ALUMBRADO 3	C13	1,5	1,5	16	1	0,07	20	SI	6	2,38E-02	649	1.308	PIA	10	6	si	56	0,01	0,00%	3%	si	si
TOMAS DE CORRIENTE	C2	2,5	2,5	1.500	1	6,52	28	SI	5	1,43E-02	867	1.308	PIA	16	6	si	56	0,47	0,20%	3%	si	si
EMERGENCIAS	C14	1,5	1,5	14	1	0,06	20	SI	6	2,38E-02	649	1.308	PIA	6	6	si	56	0,01	0,00%	3%	si	si
HABITACIONES	B2	4	4	7.693	1	33,45	38	SI	1	8,93E-03	1.520	1.641	PIA	25	6	si	56	0,30	0,13%	3%	si	si
(CHXY) HABITACIÓN TIPO (x5 en planta tipo)	D1	2,5	2,5	1.539	1	6,69	28	SI	6	1,43E-02	930	1.641	PIA	20	6	si	56	0,57	0,25%	3%	si	si
ALUMBRADO	C1	1,5	1,5	39	1	0,17	20	SI	4	2,38E-02	609	890	PIA	10	6	si	56	0,02	0,01%	3%	si	si
TOMAS DE CORRIENTE	C2	2,5	2,5	1.500	1	6,52	28	SI	4	1,43E-02	697	890	PIA	16	6	si	56	0,37	0,16%	3%	si	si
(C.A) ÁTICO	A2	10	10	9.602	1	41,75	68	SI	20	3,57E-03												
ALUMBRADO 1	C1	1,5	1,5	24	1	0,10	20	SI	10	2,38E-02	554	1.952	PIA	10	6	si	56	0,02	0,01%	3%	si	si
ALUMBRADO 2	C12	1,5	1,5	36	1	0,16	20	SI	10	2,38E-02	554	1.952	PIA	10	6	si	56	0,04	0,02%	3%	si	si
ALUMBRADO 3	C13	1,5	1,5	36	1	0,16	20	SI	10	2,38E-02	554	1.952	PIA	10	6	si	56	0,04	0,02%	3%	si	si
TOMAS DE CORRIENTE	C2	2,5	2,5	1.500	1	6,52	28	SI	10	1,43E-02	776	1.952	PIA	16	6	si	56	0,93	0,41%	3%	si	si
EMERGENCIAS	C14	1,5	1,5	6	1	0,03	20	SI	7	2,38E-02	705	1.952	PIA	6	6	si	56	0,00	0,00%	3%	si	si
HORNO	C3	6	6	800	1	3,48	49	SI	10	5,95E-03	1.196	1.952	PIA	10	6	si	56	0,21	0,09%	3%	si	si
PLACA INDUCCIÓN	C4	6	6	7.200	1	31,30	49	SI	11	5,95E-03	1.152	1.952	PIA	40	6	si	56	2,05	0,89%	3%	si	si
(C.SM) SALA DE MÁQUINAS	A3	2,5	2,5	4.338	0,8	7,83	24	SI	4	1,43E-02												
ALUMBRADO	C1	1,5	1,5	36	1	0,16	20	SI	10	2,38E-02	578	2.300	PIA	10	6	si	56	0,04	0,016%	3%	si	si
TOMAS DE CORRIENTE	C2	2,5	2,5	1.500	1	6,52	28	SI	15	1,43E-02	625	2.300	PIA	16	6	si	56	1,40	0,608%	3%	si	si
GB AGUA FRÍA	C3	2,5	2,5	880	0,8	1,59	24	SI	4	1,43E-02	1.342	2.300	PIA	10	6	si	56	0,06	0,016%	3%	si	si
BOMBA RECIRCULACIÓN ACS	C4	2,5	2,5	50	1	0,22	28	SI	4	1,43E-02	1.342	2.300	PIA	10	6	si	56	0,01	0,005%	3%	si	si
BOMBA RECIRCULACIÓN FAN COILS	C6	2,5	2,5	40	1	0,17	28	SI	4	1,43E-02	1.342	2.300	PIA	10	6	si	56	0,01	0,004%	3%	si	si
RECUPERADOR DE CALOR	C7	2,5	2,5	930	1	4,04	28	SI	3	1,43E-02	1.498	2.300	PIA	10	6	si	56	0,17	0,075%	3%	si	si
EMERGENCIAS	C14	1,5	1,5	2	1	0,01	20	SI	4	2,38E-02	1.050	2.300	PIA	6	6	si	56	0,00	0,000%	3%	si	si
BOMBA JOCKEY CONTRA INCENDIOS	C16	2,5	2,5	900	1	3,91	28	SI	4	1,43E-02	1.342	2.300	PIA	10	6	si	56	0,22	0,097%	3%	si	si
(C.UE) USOS EXTERIORES	A4	1,5	1,5	1.014	1	4,41	20	SI	8	2,38E-02												
CARTEL	C11	1,5	1,5	14	1	0,06	20	SI	7	2,38E-02	484	863	PIA	6	6	si	56	0,01	0,00%	3%	si	si
CENTRAL ROBO E INCENDIOS	C12	1,5	1,5	1.000	1	4,35	20	SI	1	2,38E-02	776	863	PIA	6	6	si	56	0,10	0,05%	3%	si	si
(BC) BOMBA DE CALOR	A5	4	4	4.210	0,8	7,60	32	SI	5	8,93E-03	2.726	8.050	PIA	25	10	si	56	0,23	0,059%	3%	si	si

Tabla 2. Comprobaciones de seguridad.

ANEXO IV. Cálculo de la curva de carga eléctrica en temporada alta y temporada baja.

hora	% USO diario							
	Climatización	Iluminación	Tomas de corriente	Placa de inducción	Horno	Bomba ACS	GB Agua fría	Bomba Jockey
1	70	10	30	0	0	50	20	20
2	70	10	20	0	0	50	20	20
3	70	10	20	0	0	50	20	20
4	70	10	20	0	0	50	20	20
5	70	10	20	0	0	50	20	20
6	70	10	20	0	0	100	20	20
7	50	10	25	20	20	100	20	20
8	60	30	40	20	20	100	20	20
9	70	30	45	20	20	100	20	20
10	65	30	50	20	20	100	20	20
11	50	30	45	20	20	100	20	20
12	40	30	40	20	20	100	20	20
13	40	30	40	30	60	100	20	20
14	40	30	40	50	100	100	20	20
15	40	30	40	50	100	100	20	20
16	40	30	40	0	0	100	20	20
17	40	30	40	0	0	100	20	20
18	40	30	30	0	0	100	20	20
19	50	50	30	0	0	100	20	20
20	50	80	40	0	0	100	20	20
21	75	80	55	50	60	100	20	20
22	75	80	60	50	100	100	20	20
23	75	80	60	50	50	100	20	20
24	70	30	50	10	10	100	20	20

POTENCIA (W)	Consumo diario (Wh)									100%	60%
	hora	Climatización	Iluminación	Tomas de corriente	Placa de inducción	Horno	Bomba ACS	GB Agua fría	Bomba Jockey	Temporada alta	Temporada baja
1	2.947,0	86,3	30.000,0	7.200,0	800,0	50,0	440,0	900,0	12326,3	7395,78	
2	2.947,0	86,3	6.000,0	-	-	25,0	88,0	180,0	9326,3	5595,78	
3	2.947,0	86,3	6.000,0	-	-	25,0	88,0	180,0	9326,3	5595,78	
4	2.947,0	86,3	6.000,0	-	-	25,0	88,0	180,0	9326,3	5595,78	
5	2.947,0	86,3	6.000,0	-	-	25,0	88,0	180,0	9326,3	5595,78	
6	2.947,0	86,3	6.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	9351,3	5610,78	
7	2.105,0	86,3	7.500,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	11609,3	6965,58	
8	2.526,0	258,9	12.000,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	16702,9	10021,74	
9	2.947,0	258,9	13.500,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	18623,9	11174,34	
10	2.736,5	258,9	15.000,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	19913,4	11948,04	
11	2.105,0	258,9	13.500,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	17781,9	10669,14	
12	1.684,0	258,9	12.000,0	1.440,0	160,0	50,0	88,0	180,0	15860,9	9516,54	
13	1.684,0	258,9	12.000,0	2.160,0	480,0	50,0	88,0	180,0	16900,9	10140,54	
14	1.684,0	258,9	12.000,0	3.600,0	800,0	50,0	88,0	180,0	18660,9	11196,54	
15	1.684,0	258,9	12.000,0	3.600,0	800,0	50,0	88,0	180,0	18660,9	11196,54	
16	1.684,0	258,9	12.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	14260,9	8556,54	
17	1.684,0	258,9	12.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	14260,9	8556,54	
18	1.684,0	258,9	9.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	11260,9	6756,54	
19	2.105,0	431,5	9.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	11854,5	7112,7	
20	2.105,0	690,4	12.000,0	-	-	50,0	88,0	180,0	15113,4	9068,04	
21	3.157,5	690,4	16.500,0	3.600,0	480,0	50,0	88,0	180,0	24745,9	14847,54	
22	3.157,5	690,4	18.000,0	3.600,0	800,0	50,0	88,0	180,0	26565,9	15939,54	
23	3.157,5	690,4	18.000,0	3.600,0	400,0	50,0	88,0	180,0	26165,9	15699,54	
24	2.947,0	258,9	15.000,0	720,0	80,0	50,0	88,0	180,0	19323,9	11594,34	
Suma Wh	58.519,0	6.904,0	270.000,0	29.520,0	4.800,0	1.075,0	2.112,0	4.320,0	377.250,00	226.350,00	
	15,51%	1,83%	71,57%	7,83%	1,27%	0,28%	0,56%	1,15%			

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Hostal Rural PINA		
Dirección	C/Eras bajas - - - - -		
Municipio	Pina de Montalgrao	Código Postal	12429
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	E1	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

Edificio de nueva construcción Edificio Existente

Vivienda Terciario

Unifamiliar Edificio completo

Bloque Local

Bloque completo

Vivienda individual

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ángela Clemente López	NIF/NIE	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Valencia	Código Postal	46022
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2080.1160, de fecha 16-oct-2020		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<p><167.97 A 167.97-272 B 272.96-419.9 C 419.93-545.91 D 545.91-671.89 E 671.89-839.87 F =>839.87 G</p>	<p><36.08 A 36.08-58.6 B 58.63-90.20 C 90.20-117.26 D 117.26-144.31 E 144.31-180.39 F =>180.39 G</p>
0,16 A	0,03 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 10/01/2021

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

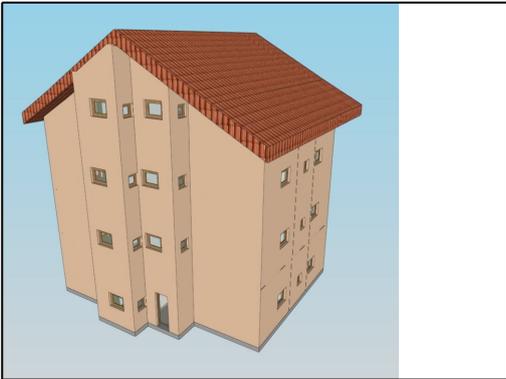
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	409,28
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Hab 0_4_1	Fachada	14,58	0,19	Usuario
Hab 0_4_10	Suelo	15,75	0,76	Usuario
Hab 0_3_4	Fachada	11,98	0,19	Usuario
Hab 0_3_6	Suelo	14,45	0,76	Usuario
Entrada_5	Fachada	4,47	0,19	Usuario
Entrada_6	Fachada	4,19	0,19	Usuario
Entrada_10	Suelo	21,69	0,76	Usuario
Zona empleados_1	Fachada	9,48	0,19	Usuario
Zona empleados_2	Fachada	11,73	0,19	Usuario
Zona empleados_10	Suelo	14,44	0,76	Usuario
Esc 0_2	Fachada	2,95	0,19	Usuario
Esc 0_3	Fachada	6,05	0,19	Usuario
Esc 0_4	Fachada	2,87	0,19	Usuario
Esc 0_7	Suelo	6,03	0,76	Usuario
Hab 0_1_8	Fachada	14,48	0,19	Usuario
Hab 0_1_9	Fachada	11,69	0,19	Usuario
Hab 0_1_10	Suelo	14,93	0,76	Usuario
Hab 0_2_1	Fachada	9,42	0,19	Usuario
Hab 0_2_8	Fachada	11,68	0,19	Usuario
Hab 0_2_9	Suelo	15,03	0,76	Usuario
Sala maquinas_4	Fachada	9,86	0,19	Usuario
Sala maquinas_PE001	Fachada	21,11	0,19	Usuario
Sala maquinas_PE002	Fachada	15,68	0,19	Usuario
Sala maquinas_PE003	Fachada	18,94	0,19	Usuario
Sala maquinas_PE004	Fachada	3,95	0,19	Usuario
Sala maquinas_FTER001	Suelo	42,47	0,76	Usuario

Sala maquinas_CUB001	Cubierta	42,47	0,17	Usuario
Hab 1_4_1	Fachada	14,58	0,19	Usuario
Hab 1_4_9	Fachada	11,73	0,19	Usuario
Hab 1_3_4	Fachada	11,98	0,19	Usuario
Hab 1_3_5	Fachada	4,06	0,19	Usuario
Hall_1_5	Fachada	5,59	0,19	Usuario
Hall_1_6	Fachada	3,38	0,19	Usuario
Hab 1_5_1	Fachada	9,48	0,19	Usuario
Hab 1_5_2	Fachada	11,73	0,19	Usuario
Esc 1_2	Fachada	2,95	0,19	Usuario
Esc 1_3	Fachada	6,05	0,19	Usuario
Esc 1_4	Fachada	2,87	0,19	Usuario
Hab 1_1_8	Fachada	14,48	0,19	Usuario
Hab 1_1_9	Fachada	11,69	0,19	Usuario
Hab 1_2_1	Fachada	9,42	0,19	Usuario
Hab 1_2_8	Fachada	11,68	0,19	Usuario
Hab 2_4_1	Fachada	14,58	0,19	Usuario
Hab 2_4_9	Fachada	11,73	0,19	Usuario
Hab 2_3_4	Fachada	11,98	0,19	Usuario
Hab 2_3_5	Fachada	4,06	0,19	Usuario
Hall_2_5	Fachada	5,59	0,19	Usuario
Hall_2_6	Fachada	3,38	0,19	Usuario
Hab 2_5_1	Fachada	9,48	0,19	Usuario
Hab 2_5_2	Fachada	11,73	0,19	Usuario
Esc 2_2	Fachada	2,95	0,19	Usuario
Esc 2_3	Fachada	6,05	0,19	Usuario
Esc 2_4	Fachada	2,87	0,19	Usuario
Hab 2_1_8	Fachada	14,48	0,19	Usuario
Hab 2_1_9	Fachada	11,69	0,19	Usuario
Hab 2_2_1	Fachada	9,42	0,19	Usuario
Hab 2_2_8	Fachada	11,68	0,19	Usuario
Sala recreo_7	Fachada	4,18	0,19	Usuario
Sala recreo_8	Fachada	2,47	0,19	Usuario
Sala recreo_12	Fachada	3,17	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP019	Fachada	1,52	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP001	Fachada	3,46	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP002	Fachada	5,35	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP003	Fachada	5,35	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP004	Fachada	6,13	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP005	Fachada	7,06	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP006	Fachada	19,55	0,19	Usuario
Sala recreo_MCP007	Cubierta	1,65	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP008	Cubierta	1,65	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP009	Cubierta	1,67	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP010	Cubierta	1,68	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP011	Cubierta	8,60	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP012	Cubierta	9,10	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP013	Cubierta	17,35	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP014	Cubierta	17,36	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP015	Cubierta	26,59	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP016	Cubierta	10,39	0,17	Usuario
Sala recreo_MCP017	Cubierta	16,42	0,17	Usuario
Esc 3_2	Fachada	2,20	0,19	Usuario
Esc 3_3	Fachada	4,53	0,19	Usuario

Esc 3_4	Fachada	2,12	0,19	Usuario
Esc 3_8	Cubierta	6,03	0,19	Usuario
Esc 3_ME001	Fachada	1,62	0,19	Usuario
Esc 3_ME002	Fachada	1,61	0,19	Usuario
Esc 3C004	Cubierta	1,42	0,17	Usuario
Esc 3C005	Cubierta	1,41	0,17	Usuario
Esc 3C006	Cubierta	2,25	0,17	Usuario
Esc 3C007	Cubierta	1,73	0,17	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Climalit	Hueco	8,89	0,84	0,32	Usuario	Usuario
Climalit	Hueco	5,53	0,84	0,32	Usuario	Usuario
Climalit	Hueco	11,67	0,84	0,32	Usuario	Usuario
Climalit	Hueco	6,16	0,84	0,32	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	3,55	0,59	0,01	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	2,00	0,59	0,01	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ3_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ4_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS5_EQ5_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS6_EQ6_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS7_EQ7_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS8_EQ8_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS9_EQ9_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS10_EQ10_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS11_EQ11_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS12_EQ12_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS13_EQ13_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS14_EQ14_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS15_EQ15_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS16_EQ16_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS17_EQ17_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de calefacción

SIS18_EQ18_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	371,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ2_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ3_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ4_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS5_EQ5_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS6_EQ6_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS7_EQ7_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS8_EQ8_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS9_EQ9_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS10_EQ10_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS11_EQ11_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS12_EQ12_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS13_EQ13_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS14_EQ14_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS15_EQ15_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS16_EQ16_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS17_EQ17_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS18_EQ18_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		0,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	784,69
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	15,60	323,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
Hab 0_4	2,50	1,80	120,00

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Hab 0_3	2,50	1,80	120,00
Entrada	1,40	2,53	168,67
Zona empleados	2,50	2,00	133,33
Esc 0	4,00	2,00	133,33
Hab 0_1	2,50	2,00	133,33
Hab 0_2	2,50	2,00	133,33
Hab 1_4	2,50	2,00	133,33
Hab 1_3	2,50	2,00	133,33
Hall_1	2,20	2,00	133,33
Hab 1_5	2,20	2,00	133,33
Esc 1	3,40	2,00	133,33
Hab 1_1	2,50	2,00	133,33
Hab 1_2	2,50	2,00	133,33
Hab 2_4	2,50	2,00	133,33
Hab 2_3	2,50	2,00	133,33
Hall_2	2,50	2,00	133,33
Hab 2_5	2,50	2,00	133,33
Esc 2	4,00	2,00	133,33
Hab 2_1	2,50	2,00	133,33
Hab 2_2	2,50	2,00	133,33
Sala recreo	1,15	2,00	133,33
Esc 3	4,00	2,00	133,33

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
Hab 0_4	15,75	noresidencial-24h-baja
Hab 0_3	14,45	noresidencial-24h-baja
Entrada	21,69	noresidencial-24h-baja
Zona empleados	14,44	noresidencial-24h-baja
Esc 0	6,03	noresidencial-24h-baja
Hab 0_1	14,93	noresidencial-24h-baja
Hab 0_2	15,03	noresidencial-24h-baja
Sala maquinas	42,47	perfildeusuario
Hab 1_4	15,05	noresidencial-24h-baja
Hab 1_3	14,45	noresidencial-24h-baja
Hall_1	21,69	noresidencial-24h-baja
Hab 1_5	15,14	noresidencial-24h-baja
Esc 1	6,03	noresidencial-24h-baja
Hab 1_1	14,93	noresidencial-24h-baja
Hab 1_2	15,03	noresidencial-24h-baja
Hab 2_4	15,05	noresidencial-24h-baja
Hab 2_3	14,45	noresidencial-24h-baja
Hall_2	21,69	noresidencial-24h-baja
Hab 2_5	15,14	noresidencial-24h-baja
Esc 2	6,03	noresidencial-24h-baja
Hab 2_1	14,93	noresidencial-24h-baja
Hab 2_2	15,03	noresidencial-24h-baja
Sala recreo	96,28	noresidencial-24h-baja
Esc 3	6,03	noresidencial-24h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	102,00
TOTALES	0	0	0	102,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	47174,00
TOTALES	47174

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	E1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	0,03 A		CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO₂/m² año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO₂/m² año)</i>	A		
	0,01		0,01			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹</i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO₂/m² año)</i>	-	<i>Emisiones iluminación (kgCO₂/m² año)</i>		A	
	0,00		0,01			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	15,08	6170,13
<i>Emisiones CO2 por combustibles fósiles</i>	53,27	21802,18

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	0,16 A		CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>	A		
	0,08		0,04			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹</i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	-	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>		A	
	0,00		0,05			

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción (kWh/m²año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m²año)</i>

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><167.97 A</div> <div style="background-color: #20a99e; color: white; padding: 2px; text-align: center;">167.97-272 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">272.96-419.9 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">419.93-545.91 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">545.91-671.89 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">671.89-839.87 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>839.87 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><36.08 A</div> <div style="background-color: #20a99e; color: white; padding: 2px; text-align: center;">36.08-58.6 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">58.63-90.20 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">90.20-117.26 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">117.26-144.31 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">144.31-180.39 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>180.39 G</div> </div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><27.27 A</div> <div style="background-color: #20a99e; color: white; padding: 2px; text-align: center;">27.27-44.3 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">44.31-68.17 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">68.17-88.62 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">88.62-109.07 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">109.07-136.33 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>136.33 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><5.67 A</div> <div style="background-color: #20a99e; color: white; padding: 2px; text-align: center;">5.67-9.21 B</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">9.21-14.17 C</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">14.17-18.42 D</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">18.42-22.67 E</div> <div style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px; text-align: center;">22.67-28.34 F</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=>28.34 G</div> </div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)					(Celdas vacías)					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	25/03/20
--	----------

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Hostal Rural PINA		
Dirección	C/Eras bajas - - - - -		
Municipio	Pina de Montalgrao	Código Postal	12429
Provincia	Castellón de la Plana/Castelló	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	E1	Año construcción	Posterior a 2013

Uso final del edificio o parte del edificio:

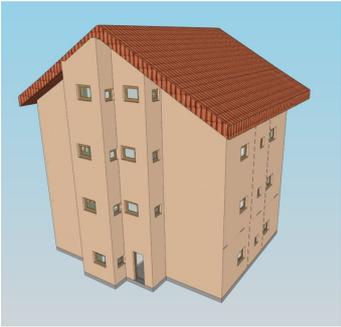
- Residencial privado (vivienda)
 Otros usos (terciario)

Tipo y nivel de intervención

- Nuevo
 Ampliación
 Cambio de uso
 Reforma:
 > 25% envolvente + Clima + ACS
 > 25% envolvente + Clima
 > 25% envolvente + ACS
 > 25% envolvente
 < 25% envolvente + Clima + ACS
 < 25% envolvente + Clima
 < 25% envolvente + ACS
 < 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	409,28
---	--------

Imagen del edificio	Plano de la situación
	

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	Ángela Clemente López	NIF/NIE	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Valencia	Código Postal	46022
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2080.1160 de fecha 16-oct-2020		

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

C_{ep,nren}	0,20	kWh/m ² año	C_{ep,nren,lim}	44,62	kWh/m ² año	Sí cumple
C_{ep,tot}	149,70	kWh/m ² año	C_{ep,tot,lim}	158,95	kWh/m ² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00	%	% horas lim fuera consigna	4,00	%	Sí cumple

A_{útil} 409,28 m² **C_{FI}** 4,328 W/m²

C _{ep,nr}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio
C _{ep,nren,lim}	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
C _{ep,tot}	Consumo de energía primaria total del edificio
C _{ep,tot,lim}	Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
A _{útil}	Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C _{FI}	Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,40	kWh/m ² año	K_{lim}	0,46	kWh/m ² año	Sí cumple
q_{sol,jul}	0,17	kWh/m ² año	q_{sol,jul,lim}	4,00	kWh/m ² año	Sí cumple
n₅₀	5,41	1/h	n_{50,lim}	-	1/h	No aplica

V/A 1,58 m³/m²

V 1373,98 m³ **V_{inf}** 1326,43 m³

D_{cal} 35,27 kWh/m² año **D_{ref}** 4,42 kWh/m² año

K	Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K _{lim}	Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
q _{sol,jul}	Control solar de la envolvente térmica del edificio
q _{sol,jul,lim}	Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n ₅₀	Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
n _{50,lim}	Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A	Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V	Volumen interior de la envolvente térmica
V _{inf}	Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D _{cal}	Demanda de calefacción
D _{ref}	Demanda de refrigeración

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

RER ACS;nrb	102,20	%	RER ACS;nrb min	60,00	%	Sí cumple
--------------------	--------	---	------------------------	-------	---	-----------

Demanda ACS (*) 784,69 l/d

RER ACS;nrb	Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
RER ACS;nrb min	Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	55,00	kW	Potencia min	-	kW	No aplica
---------------------------	-------	----	---------------------	---	----	-----------

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/___/___

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	Transmitancia (U) (W/m ² K)
Sala maquinas_CUB001	Cubierta	H	42,47	0,17
Esc 3_8	Cubierta	H	6,03	0,19
Esc 3C004	Cubierta	N	1,42	0,17
Esc 3C005	Cubierta	N	1,41	0,17
Esc 3C006	Cubierta	N	2,25	0,17
Esc 3C007	Cubierta	N	1,73	0,17
Sala recreo_MCP009	Cubierta	N	1,67	0,17
Sala recreo_MCP010	Cubierta	N	1,68	0,17
Sala recreo_MCP011	Cubierta	N	8,60	0,17
Sala recreo_MCP012	Cubierta	N	9,10	0,17
Sala recreo_MCP013	Cubierta	N	17,35	0,17
Sala recreo_MCP014	Cubierta	N	17,36	0,17
Sala recreo_MCP007	Cubierta	S	1,65	0,17
Sala recreo_MCP008	Cubierta	S	1,65	0,17
Sala recreo_MCP015	Cubierta	S	26,59	0,17
Sala recreo_MCP016	Cubierta	S	10,39	0,17
Sala recreo_MCP017	Cubierta	S	16,42	0,17
Hab 0_1_9	Fachada	E	11,69	0,19
Hab 0_3_4	Fachada	E	11,98	0,19
Hab 1_1_9	Fachada	E	11,69	0,19
Hab 1_3_4	Fachada	E	11,98	0,19
Hab 1_4_9	Fachada	E	11,73	0,19
Hab 2_1_9	Fachada	E	11,69	0,19
Hab 2_3_4	Fachada	E	11,98	0,19
Hab 2_4_9	Fachada	E	11,73	0,19
Sala maquinas_PE002	Fachada	E	15,68	0,19
Sala recreo_MCP003	Fachada	E	5,35	0,19
Sala recreo_MCP006	Fachada	E	19,55	0,19
Esc 0_2	Fachada	N	2,95	0,19
Esc 1_2	Fachada	N	2,95	0,19
Esc 2_2	Fachada	N	2,95	0,19
Esc 3_2	Fachada	N	2,20	0,19

Hab 0_4_1	Fachada	N	14,58	0,19
Hab 1_3_5	Fachada	N	4,06	0,19
Hab 1_4_1	Fachada	N	14,58	0,19
Hab 1_5_1	Fachada	N	9,48	0,19
Hab 2_3_5	Fachada	N	4,06	0,19
Hab 2_4_1	Fachada	N	14,58	0,19
Hab 2_5_1	Fachada	N	9,48	0,19
Sala maquinas_4	Fachada	N	9,86	0,19
Sala maquinas_PE003	Fachada	N	18,94	0,19
Sala recreo_12	Fachada	N	3,17	0,19
Sala recreo_MCP001	Fachada	N	3,46	0,19
Zona empleados_1	Fachada	N	9,48	0,19
Entrada_5	Fachada	O	4,47	0,19
Esc 0_3	Fachada	O	6,05	0,19
Esc 1_3	Fachada	O	6,05	0,19
Esc 2_3	Fachada	O	6,05	0,19
Esc 3_3	Fachada	O	4,53	0,19
Esc 3_ME001	Fachada	O	1,62	0,19
Hab 0_2_8	Fachada	O	11,68	0,19
Hab 1_2_8	Fachada	O	11,68	0,19
Hab 1_5_2	Fachada	O	11,73	0,19
Hab 2_2_8	Fachada	O	11,68	0,19
Hab 2_5_2	Fachada	O	11,73	0,19
Hall_1_5	Fachada	O	5,59	0,19
Hall_2_5	Fachada	O	5,59	0,19
Sala maquinas_PE004	Fachada	O	3,95	0,19
Sala recreo_7	Fachada	O	4,18	0,19
Sala recreo_MCP002	Fachada	O	5,35	0,19
Sala recreo_MCP004	Fachada	O	6,13	0,19
Sala recreo_MCP019	Fachada	O	1,52	0,19
Zona empleados_2	Fachada	O	11,73	0,19
Entrada_6	Fachada	S	4,19	0,19
Esc 0_4	Fachada	S	2,87	0,19
Esc 1_4	Fachada	S	2,87	0,19
Esc 2_4	Fachada	S	2,87	0,19
Esc 3_4	Fachada	S	2,12	0,19
Esc 3_ME002	Fachada	S	1,61	0,19
Hab 0_1_8	Fachada	S	14,48	0,19
Hab 0_2_1	Fachada	S	9,42	0,19
Hab 1_1_8	Fachada	S	14,48	0,19
Hab 1_2_1	Fachada	S	9,42	0,19

Hab 2_1_8	Fachada	S	14,48	0,19
Hab 2_2_1	Fachada	S	9,42	0,19
Hall_1_6	Fachada	S	3,38	0,19
Hall_2_6	Fachada	S	3,38	0,19
Sala maquinas_PE001	Fachada	S	21,11	0,19
Sala recreo_8	Fachada	S	2,47	0,19
Sala recreo_MCP005	Fachada	S	7,06	0,19
Entrada_10	Suelo	H	21,69	0,76
Esc 0_7	Suelo	H	6,03	0,76
Hab 0_1_10	Suelo	H	14,93	0,76
Hab 0_2_9	Suelo	H	15,03	0,76
Hab 0_3_6	Suelo	H	14,45	0,76
Hab 0_4_10	Suelo	H	15,75	0,76
Sala maquinas_FTER001	Suelo	H	42,47	0,76
Zona empleados_10	Suelo	H	14,44	0,76

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m ²)	U _H (W/m ² ·K)	g _{gl;wi} (-)	g _{gl;sh;wi} (-)	Permeabilidad (m ³ /h·m ²)
Hab 0_3_4_1	Hueco	E	0,55	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_3_4_1_2	Hueco	E	0,87	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_3_4_1	Hueco	E	0,55	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_3_4_1_2	Hueco	E	0,87	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_3_4_1	Hueco	E	0,55	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_3_4_1_2	Hueco	E	0,87	0,84	0,35	0,03	3,00
Sala recreo_ME007_V10101	Hueco	E	0,48	0,84	0,35	0,03	3,00
Sala recreo_ME007_V20202	Hueco	E	0,80	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 0_2_1	Hueco	N	0,50	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 1_2_1	Hueco	N	0,50	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 2_2_1	Hueco	N	0,50	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 3_2_1	Hueco	N	0,50	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_4_1_1	Hueco	N	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_4_1_1_2	Hueco	N	0,48	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_4_1_1	Hueco	N	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_4_1_1_2	Hueco	N	0,48	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_5_1_1	Hueco	N	0,94	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_4_1_1	Hueco	N	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_4_1_1_2	Hueco	N	0,48	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_5_1_1	Hueco	N	0,94	0,84	0,35	0,03	3,00
Zona empleados_1_1	Hueco	N	0,94	0,84	0,35	0,03	3,00
Entrada_5_1	Hueco	O	2,00	0,59	0,35	1,00	60,00
Esc 0_3_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00

Esc 1_3_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 2_3_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 3_3_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hall_1_5_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hall_2_5_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Sala recreo_7_1	Hueco	O	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Sala maquinas PE001 V1	Hueco	S	3,55	0,59	0,35	1,00	60,00
Esc 0_4_1	Hueco	S	0,56	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 1_4_1	Hueco	S	0,56	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 2_4_1	Hueco	S	0,56	0,84	0,35	0,03	3,00
Esc 3_4_1	Hueco	S	0,56	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_1_8_1	Hueco	S	0,51	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_1_8_1_2	Hueco	S	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 0_2_1_1	Hueco	S	0,96	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_1_8_1	Hueco	S	0,51	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_1_8_1_2	Hueco	S	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 1_2_1_1	Hueco	S	0,96	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_1_8_1	Hueco	S	0,51	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_1_8_1_2	Hueco	S	0,88	0,84	0,35	0,03	3,00
Hab 2_2_1_1	Hueco	S	0,96	0,84	0,35	0,03	3,00
Hall_1_6_1	Hueco	S	0,80	0,84	0,35	0,03	3,00
Hall_2_6_1	Hueco	S	0,80	0,84	0,35	0,03	3,00
Sala recreo_8_1	Hueco	S	0,80	0,84	0,35	0,03	3,00

U_H Transmitancia del hueco
 $g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento
 $g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados
Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H
Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	FRENTE_FORJADO	0,100	123,41	SDINT
-	UNION_CUBIERTA	0,240	163,50	SDINT
-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	-0,070	46,70	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0,050	85,16	SDINT
-	PILAR	1,200	1,00	SDINT
-	UNION_SOLERA_PAREDEXT	0,280	53,62	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,064	164,59	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	6680
Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m ²)	4,328

Espacio	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m ³ /h)	Condiciones operacionales
Hab 0_4	15,75	48,66	TER-24-B	ACOND	29,19	mín:20 máx:25
Hab 0_3	14,45	44,64	TER-24-B	ACOND	26,78	mín:20 máx:25
Entrada	21,69	67,01	TER-24-B	ACOND	40,20	mín:20 máx:25
Zona empleados	14,44	44,60	TER-24-B	NO ACOND	26,76	mín:20 máx:25
Esc 0	6,03	18,61	TER-24-B	NO ACOND	11,17	mín:20 máx:25
Hab 0_1	14,93	46,13	TER-24-B	ACOND	27,68	mín:20 máx:25
Hab 0_2	15,03	46,43	TER-24-B	ACOND	27,86	mín:20 máx:25
Hab 1_4	15,05	46,49	TER-24-B	ACOND	27,89	mín:20 máx:25
Hab 1_3	14,45	44,64	TER-24-B	ACOND	26,78	mín:20 máx:25
Hall_1	21,69	67,01	TER-24-B	ACOND	40,20	mín:20 máx:25
Hab 1_5	15,14	46,76	TER-24-B	ACOND	28,06	mín:20 máx:25
Esc 1	6,03	18,61	TER-24-B	NO ACOND	11,17	mín:20 máx:25
Hab 1_1	14,93	46,13	TER-24-B	ACOND	27,68	mín:20 máx:25
Hab 1_2	15,03	46,43	TER-24-B	ACOND	27,86	mín:20 máx:25
Hab 2_4	15,05	46,49	TER-24-B	ACOND	27,89	mín:20 máx:25
Hab 2_3	14,45	44,64	TER-24-B	ACOND	26,78	mín:20 máx:25
Hall_2	21,69	67,01	TER-24-B	ACOND	40,20	mín:20 máx:25
Hab 2_5	15,14	46,76	TER-24-B	ACOND	28,06	mín:20 máx:25
Esc 2	6,03	18,61	TER-24-B	NO ACOND	11,17	mín:20 máx:25
Hab 2_1	14,93	46,13	TER-24-B	ACOND	27,68	mín:20 máx:25
Hab 2_2	15,03	46,43	TER-24-B	ACOND	27,86	mín:20 máx:25
Sala recreo	96,28	240,70	TER-24-B	ACOND	144,42	mín:20 máx:25
Esc 3	6,03	11,78	TER-24-B	NO ACOND	7,07	mín:20 máx:25

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m ³ /h)	Condiciones operacionales
Sala maquinas	42,47	125,72	perfildeusuario	NoHabitable	0,00	No aplicable

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS1_EQ1_Equipo_idea I	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ2_Equipo_idea I	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ3_Equipo_idea I	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD

SIS4_EQ4_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS5_EQ5_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ6_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS7_EQ7_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS8_EQ8_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS9_EQ9_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS10_EQ10_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS11_EQ11_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS12_EQ12_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS13_EQ13_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS14_EQ14_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS15_EQ15_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS16_EQ16_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS17_EQ17_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
SIS18_EQ18_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	3,71	3,71	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	-	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS1_EQ1_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	0,00	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ2_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ3_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS4_EQ4_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS5_EQ5_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS6_EQ6_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS7_EQ7_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS8_EQ8_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS9_EQ9_Equipo_idea	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD

SIS10_EQ10_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS11_EQ11_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS12_EQ12_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS13_EQ13_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS14_EQ14_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS15_EQ15_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS16_EQ16_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS17_EQ17_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
SIS18_EQ18_Equipo_id eal	Rendimiento Constante	-	2,99	2,99	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	-	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	784,69
--	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS_EQ1_EQ_ED_Aire Agua_BDC-ACS-Defecto	Expansión directa bomba de calor aire-agua	15,60	4,82	3,23	ELECTRICIDAD

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

Ventilación y Bombeo

Caudal medio de ventilación en el interior de la envolvente térmica (m3/h)	-
---	---

No se ha definido instalación de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m²)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI (W/m²·100lux)	Iluminancia media (lux)
Hab 0_4	15,75	2,50	1,80	120,00
Hab 0_3	14,45	2,50	1,80	120,00
Entrada	21,69	1,40	2,53	168,67
Zona empleados	14,44	2,50	2,00	133,33
Esc 0	6,03	4,00	2,00	133,33
Hab 0_1	14,93	2,50	2,00	133,33
Hab 0_2	15,03	2,50	2,00	133,33
Hab 1_4	42,47	2,50	2,00	133,33
Hab 1_3	15,05	2,50	2,00	133,33

Hall_1	14,45	2,20	2,00	133,33
Hab 1_5	21,69	2,20	2,00	133,33
Esc 1	15,14	3,40	2,00	133,33
Hab 1_1	6,03	2,50	2,00	133,33
Hab 1_2	14,93	2,50	2,00	133,33
Hab 2_4	15,03	2,50	2,00	133,33
Hab 2_3	15,05	2,50	2,00	133,33
Hall_2	14,45	2,50	2,00	133,33
Hab 2_5	21,69	2,50	2,00	133,33
Esc 2	15,14	4,00	2,00	133,33
Hab 2_1	6,03	2,50	2,00	133,33
Hab 2_2	14,93	2,50	2,00	133,33
Sala recreo	15,03	1,15	2,00	133,33
Esc 3	96,28	4,00	2,00	133,33
TOTALES	445,71	-	-	-

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	ELECTRICIDAD	ACS	10624
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto	MEDIOAMBIENTE	ACS	11827
SIS1_EQ1_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	615
SIS1_EQ1_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1666
SIS2_EQ2_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	457
SIS2_EQ2_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	2
SIS2_EQ2_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1238
SIS3_EQ3_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	573
SIS3_EQ3_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	5
SIS3_EQ3_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1554
SIS4_EQ4_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	476
SIS4_EQ4_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	2
SIS4_EQ4_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1289
SIS5_EQ5_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	463
SIS5_EQ5_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	2
SIS5_EQ5_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1255
SIS6_EQ6_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	479
SIS6_EQ6_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	3
SIS6_EQ6_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1298
SIS7_EQ7_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	414
SIS7_EQ7_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	10
SIS7_EQ7_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1123
SIS8_EQ8_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	490
SIS8_EQ8_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	18
SIS8_EQ8_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1327
SIS9_EQ9_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	492
SIS9_EQ9_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	4
SIS9_EQ9_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1334
SIS10_EQ10_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	418
SIS10_EQ10_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	8
SIS10_EQ10_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1134
SIS11_EQ11_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	411
SIS11_EQ11_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	7
SIS11_EQ11_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1114

SIS12_EQ12_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	478
SIS12_EQ12_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	3
SIS12_EQ12_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1295
SIS13_EQ13_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	415
SIS13_EQ13_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	10
SIS13_EQ13_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1125
SIS14_EQ14_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	487
SIS14_EQ14_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	20
SIS14_EQ14_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1319
SIS15_EQ15_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	464
SIS15_EQ15_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	5
SIS15_EQ15_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1257
SIS16_EQ16_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	421
SIS16_EQ16_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	8
SIS16_EQ16_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1141
SIS17_EQ17_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	414
SIS17_EQ17_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	7
SIS17_EQ17_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	1121
SIS18_EQ18_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	CAL	2259
SIS18_EQ18_Equipo_ideal	ELECTRICIDAD	REF	73
SIS18_EQ18_Equipo_ideal	MEDIOAMBIENTE	CAL	6122
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	5951

Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	55
---	----

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	47174

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	Femisiones
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
ELECTRICIDAD	INSITU	1,000	0,000	0,000
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000
TOTALES		-	-	-

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Cuadro de precios descompuestos	1
2. Presupuesto y mediciones	46
3. Resumen por capítulos	80

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 INSTALACIONES TÉRMICAS				
1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.				
1.1.1	ICS005b	Ud	<p>Punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tpu413a	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,12
	mt37tpu013ae	2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), ...	2,76
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	4,39
	mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	5,30
	mt37cic020a	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1...	47,15
	mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	3,04
	mt17coe055ci	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	9,95
	mt17coe110	0,050 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo004	0,401 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,401 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	104,42
		3,000 %	Costes indirectos	106,51
Precio total por Ud				109,71
Son ciento nueve Euros con setenta y un céntimos				
1.1.2	ICS010l	m	<p>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,05
	mt37tof010ae	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	1,30
	mt17coe055di	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	10,14
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt17coe150	0,300 m ²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espes...	44,99
	mo004	0,122 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,122 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,64
		3,000 %	Costes indirectos	30,23
Precio total por m				31,14
Son treinta y un Euros con catorce céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.3	ICS010m	m	<p>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,09
	mt37tof010be	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	1,98
	mt17coe055ei	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	12,15
	mt17coe110	0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt17coe150	0,320 m ²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espes...	44,99
	mo004	0,122 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,122 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,39
		3,000 %	Costes indirectos	34,06
Precio total por m				35,08

Son treinta y cinco Euros con ocho céntimos

1.1.4	ICS010n	m	<p>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,13
	mt37tof010ce	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	3,13
	mt17coe055fj	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	13,62
	mt17coe110	0,055 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt17coe150	0,370 m ²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espes...	44,99
	mo004	0,135 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,135 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,87
		3,000 %	Costes indirectos	39,65
Precio total por m				40,84

Son cuarenta Euros con ochenta y cuatro céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.5	ICS010o	m	<p>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,20
	mt37tof010de	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	4,79
	mt17coe055gt	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	27,11
	mt17coe110	0,067 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt17coe150	0,400 m ²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espes...	44,99
	mo004	0,135 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,135 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	55,58
		3,000 %	Costes indirectos	56,69
Precio total por m				58,39

Son cincuenta y ocho Euros con treinta y nueve céntimos

1.1.6	ICS010p	m	<p>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,32
	mt37tof010ee	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	7,53
	mt17coe055iv	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	34,73
	mt17coe110	0,085 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt17coe150	0,460 m ²	Chapa de aluminio de 0,6 mm de espes...	44,99
	mo004	0,153 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,153 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	69,60
		3,000 %	Costes indirectos	70,99
Precio total por m				73,12

Son setenta y tres Euros con doce céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.7	ICS015c	Ud	Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tpu413c	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,22
	mt37tpu013ce	2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), ...	5,39
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	10,44
	mo004	0,162 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,162 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,27
		3,000 %	Costes indirectos	27,82
Precio total por Ud				28,65
Son veintiocho Euros con sesenta y cinco céntimos				
1.1.8	ICS015d	Ud	Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37toa400b	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,12
	mt37toa110be	2,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	3,31
	mt37sve010e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	16,23
	mo004	0,181 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,181 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,35
		3,000 %	Costes indirectos	29,94
Precio total por Ud				30,84
Son treinta Euros con ochenta y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.9	ICS020c	Ud	Bomba circuladora, de rotor húmedo, de hierro fundido, con motor de imán permanente, con variador de frecuencia incorporado y ventilación automática, con cuatro modos de funcionamiento seleccionables desde el panel de control (modo automático, presión proporcional, presión constante y velocidad constante), modelo Ego Easy 25/60 "EBARA", impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de grafito, conexiones roscadas de 1 1/2" de diámetro, presión máxima de trabajo 10 bar, rango de temperatura del líquido conducido de 2 a 110°C, aislamiento clase H, protección IP44, alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37bce260qa	1,000 Ud	Bomba circuladora, de rotor húmedo, d...	870,35
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	10,44
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	13,70
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	5,51
	mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con ro...	17,66
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diá...	11,62
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	4,39
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 m...	5,13
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvab...	0,90
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensi...	0,46
	mo005	2,864 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	2,864 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.073,92
		3,000 %	Costes indirectos	1.095,40
Precio total por Ud				1.128,26
Son mil ciento veintiocho Euros con veintiseis céntimos				
1.1.10	ICS030c	Ud	Colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, de 0,65 m de longitud, con 1 conexión de entrada y 2 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo. Incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt08tan330j	0,650 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	1,40
	mt08tan020ik	0,650 m	Tubo de acero negro estirado sin solda...	20,73
	mt17coe010j	0,216 m²	Plancha flexible de espuma elastoméric...	136,31
	mt17coe110	0,975 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diá...	11,62
	mt42www050	3,000 Ud	Termómetro bimetalico, diámetro de esf...	22,18
	mo004	0,566 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,566 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	153,42
		3,000 %	Costes indirectos	156,49
Precio total por Ud				161,18
Son ciento sesenta y un Euros con dieciocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.11	ICS030d	Ud	Colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, de 0,65 m de longitud, con 2 conexiones de entrada y 1 conexión de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo. Incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt08tan330j	0,650 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	1,40
	mt08tan020ik	0,650 m	Tubo de acero negro estirado sin solda...	20,73
	mt17coe010j	0,216 m ²	Plancha flexible de espuma elastoméric...	136,31
	mt17coe110	0,975 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diá...	11,62
	mt42www050	2,000 Ud	Termómetro bimetálico, diámetro de esf...	22,18
	mo004	0,566 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,566 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	131,24
		3,000 %	Costes indirectos	133,86
Precio total por Ud				137,88
Son ciento treinta y siete Euros con ochenta y ocho céntimos				
1.1.12	ICS050b	Ud	Interacumulador, de suelo, de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, modelo CV-800-M1 "JUNKERS", 800 l, altura 1830 mm, diámetro 950 mm, con panel de control con termómetro y medidor de carga para protección catódica realizada con ánodo de magnesio, acabado exterior con forro de polipropileno, y aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado libre de CFC. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del interacumulador. Colocación del interacumulador. Conexionado del interacumulador. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt38csj180c	1,000 Ud	Interacumulador, de suelo, de acero vitr...	3.336,96
	mt38csj075a	1,000 Ud	Válvula de seguridad, tarada a 6 bar, "J...	23,23
	mt37sve010c	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	6,33
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	10,44
	mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A...	1,53
	mo004	1,241 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	1,241 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.438,21
		3,000 %	Costes indirectos	3.506,97
Precio total por Ud				3.612,18
Son tres mil seiscientos doce Euros con dieciocho céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.13	ICS080b	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y...	7,36
	mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,22
	mo004	0,095 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,095 h	Ayudante calefactor.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,76
		3,000 %	Costes indirectos	10,98

Precio total por Ud 11,31

Son once Euros con treinta y un céntimos

1.1.14	ICR021b	m ²	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero P8858 "URSA IBÉRICA AISLANTES", según UNE-EN 14303, recubierto con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con un tejido absorbente acústico de color negro, en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Comprobación de su correcto funcionamiento. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt42cou010a	1,150 m ²	Panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Z...	15,72
	mt42con020	1,500 m	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 ...	0,20
	mt42con025	0,500 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado ...	4,50
	mt42www011	0,100 Ud	Repercusión, por m², de material auxilia...	14,04
	mo012	0,332 h	Oficial 1ª montador de conductos de fibr...	18,13
	mo083	0,332 h	Ayudante montador de conductos de fib...	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,53
		3,000 %	Costes indirectos	34,20

Precio total por m² 35,23

Son treinta y cinco Euros con veintitres céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.15	ICR030d	Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V02010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42air057ia1	1,000 Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido...	11,62
	mt42air500bd	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	0,74
	mt42air500bb	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	0,42
	mo005	0,161 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,161 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,51
		3,000 %	Costes indirectos	19,90
			Precio total por Ud	20,50
			Son veinte Euros con cincuenta céntimos	
1.1.16	ICR030e	Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 250x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V02510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42air057ib1	1,000 Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido...	14,78
	mt42air500be	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	0,84
	mt42air500bb	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	0,42
	mo005	0,166 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,166 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,05
		3,000 %	Costes indirectos	23,51
			Precio total por Ud	24,22
			Son veinticuatro Euros con veintidos céntimos	
1.1.17	ICR030f	Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 400x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V04010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42air057ie1	1,000 Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido...	23,23
	mt42air500bh	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	1,48
	mt42air500bb	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para for...	0,42
	mo005	0,180 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,180 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,26
		3,000 %	Costes indirectos	33,93
			Precio total por Ud	34,95
			Son treinta y cuatro Euros con noventa y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.18	ICR050b	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42trx010faa	1,000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, ...	44,43
	mo005	0,169 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,169 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	50,28
		3,000 %	Costes indirectos	51,29
			Precio total por Ud	52,83
			Son cincuenta y dos Euros con ochenta y tres céntimos	
1.1.19	ICR070c	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42trx370aa1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones ...	124,79
	mo005	0,155 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,155 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	130,15
		3,000 %	Costes indirectos	132,75
			Precio total por Ud	136,73
			Son ciento treinta y seis Euros con setenta y tres céntimos	
1.1.20	ICR070d	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt42trx370aa1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones ...	124,79
	mo005	0,155 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	0,155 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	130,15
		3,000 %	Costes indirectos	132,75
			Precio total por Ud	136,73
			Son ciento treinta y seis Euros con setenta y tres céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.21	ICR110b	Ud	<p>Suministro e instalación en techo de recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 20 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 1710 m³/h, dimensiones 455x1850x1460 mm, peso 236 kg, presión estática de aire nominal 250 Pa, presión sonora a 1 m 59 dBA, potencia eléctrica nominal 930 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 91,5%, potencia calorífica recuperada 15,6 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 82% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt42lmf020rd	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo ...	7.442,69
	mt42lmf513k	1,000 Ud	Filtro de aire clase F9, modelo F9 "LMF ...	168,96
	mo005	1,424 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	1,424 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7.660,94
		3,000 %	Costes indirectos	7.814,16
Precio total por Ud				8.048,58
Son ocho mil cuarenta y ocho Euros con cincuenta y ocho céntimos				
1.1.22	ICF001b	Ud	<p>Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt42cnt090b	1,000 Ud	Controlador de fancoil (FCC), configura...	181,63
	mt42cnt110b	1,000 Ud	Sonda de temperatura de impulsión.	12,67
	mt42cnt100a	1,000 Ud	Termostato ambiente (RU) multifuncion...	63,36
	mt35cun040aa	6,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensi...	0,28
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvab...	0,90
	mo005	1,045 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	1,045 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	298,21
		3,000 %	Costes indirectos	304,17
Precio total por Ud				313,30
Son trescientos trece Euros con treinta céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.23	ICF040b	Ud	<p>Fancoil vertical de suelo con envolvente, sistema de dos tubos, modelo FWR02ATN "DAIKIN", potencia frigorífica total a velocidad mínima/máxima: 0,6/2,64 kW, potencia frigorífica sensible a velocidad mínima/máxima: 0,41/1,95 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de entrada del agua 7°C, salto térmico 5°C), potencia calorífica a velocidad mínima/máxima: 0,69/3,47 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de entrada del agua 50°C), caudal de aire a velocidad mínima/máxima: 70/560 m³/h, dimensiones 564x774x226 mm, peso 21 kg, potencia sonora a velocidad mínima/máxima: 28/62 dBA, con ventilador con motor tipo EC Inverter, alimentación monofásica (230V/50Hz), y filtro de aire lavable de fácil extracción, con termostato electrónico, con programación semanal, bus de comunicación RS-485 y posibilidad de configuración como maestro o esclavo, modelo FWEC3A, con válvula de 3 vías, modelo E2MV03A6. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt42dai781ab	1,000 Ud	Fancoil vertical de suelo con envolvente...	519,55
	mt42dai851n	1,000 Ud	Válvula de 3 vías, modelo E2MV03A6 "...	215,42
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	4,39
	mt42dai857F	1,000 Ud	Termostato electrónico, con programaci...	217,54
	mt35aia090ma	5,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvab...	0,90
	mt42dai900	5,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm² de se...	0,84
	mo005	2,571 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	2,571 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.058,97
		3,000 %	Costes indirectos	1.080,15
Precio total por Ud				1.112,55
Son mil ciento doce Euros con cincuenta y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.24	ICV015	Ud	<p>Sistema Altherma 3 H F (diseño integrado) GAVX1823DV "DAIKIN", formado por unidad exterior aire-agua bomba de calor, modelo EPGA16DV, para gas R-32, con compresor scroll, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia calorífica 15,6 kW, COP 3,71 y consumo eléctrico 4,21 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua 45°C, potencia calorífica 16,5 kW, COP 4,78 y consumo eléctrico 3,45 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua 35°C, potencia frigorífica 11,9 kW, EER 2,99 y consumo eléctrico 3,97 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua 7°C, potencia frigorífica 13,5 kW, EER 3,94 y consumo eléctrico 3,42 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua 18°C, potencia sonora en refrigeración/calefacción: 68/66 dBA, presión sonora en refrigeración/calefacción: 55/52 dBA, dimensiones 1440x1160x380 mm, peso 143 kg, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en calefacción desde -28 hasta 35°C, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en refrigeración desde 10 hasta 43°C, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en producción de A.C.S. desde -28 hasta 35°C, rango de temperatura de salida de agua para calefacción desde 15 hasta 60°C, rango de temperatura de salida de agua para refrigeración desde 5 hasta 22°C, rango de temperatura de salida de A.C.S. desde 25 hasta 60°C, unidad interior, modelo Hidrokit EAVX16S23D6V, con interacumulador de A.C.S. de 230 l, dimensiones 1850x595x625 mm, presión sonora 30 dBA, peso 118 kg, clase de eficiencia energética en A.C.S. A, perfil de consumo XL, color blanco, resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo.</p>	
	mt42dai342c	1,000 Ud	Unidad exterior aire-agua bomba de cal...	6.509,18
	mt42dai380cb	1,000 Ud	Unidad interior, modelo Hidrokit EAVX1...	5.594,69
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	10,44
	mo005	3,290 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	3,290 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12.238,62
		3,000 %	Costes indirectos	12.483,39
Precio total por Ud				12.857,89

Son doce mil ochocientos cincuenta y siete Euros con ochenta y nueve céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA				
2.1 Fontanería				
2.1.1	IFA010	Ud	<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 4,41 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p>	
	mt10hmf010...	0,376 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	66,93
	mt01ara010	0,494 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,37
	mt37www10...	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición ...	101,56
	mt08tag110c	4,410 m	Acometida de acero galvanizado sin sol...	32,01
	mt08tap010a	17,684 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, ...	0,78
	mt04lvp010a	36,000 Ud	Ladrillo cerámico perforado (panel), par...	0,17
	mt08aaa010a	0,012 m³	Agua.	1,54
	mt09mif010ca	0,023 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,94
	mt09mif010la	0,026 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	43,13
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x...	14,35
	mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	15,56
	mt11var300	0,300 m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,81
	mq05pdm010a	0,590 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de...	3,88
	mq05mai030	0,590 h	Martillo neumático.	4,15
	mq02rop020	0,537 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,54
	mo020	1,851 h	Oficial 1ª construcción.	17,63
	mo113	1,582 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	mo008	1,508 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	1,508 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	444,35
		3,000 %	Costes indirectos	462,12
Precio total por Ud				475,98

Son cuatrocientos setenta y cinco Euros con noventa y ocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.2	IFB010	Ud	<p>Alimentación de agua potable de 18,19 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt01ara010	1,673 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,37
	mt08tag020eg	18,190 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin ...	13,40
	mt08tap010a	72,942 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, ...	0,78
	mo020	1,234 h	Oficial 1ª construcción.	17,63
	mo113	1,234 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	mo008	4,113 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	4,113 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	505,02
		3,000 %	Costes indirectos	515,12
Precio total por Ud				530,57

Son quinientos treinta Euros con cincuenta y siete céntimos

2.1.3	IFB020	Ud	<p>Arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt10hmf010...	0,043 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en c...	70,80
	mt37aar020g	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, de sección rec...	18,60
	mo020	0,575 h	Oficial 1ª construcción.	17,63
	mo113	0,421 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,46
		3,000 %	Costes indirectos	39,23
Precio total por Ud				40,41

Son cuarenta Euros con cuarenta y un céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.4	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.	
	mt37svc010l	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	21,25
	mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	27,30
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para ro...	9,80
	mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	8,30
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x...	14,35
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,49
	mo008	1,055 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,528 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	131,57
		3,000 %	Costes indirectos	136,83
Precio total por Ud				140,93
Son ciento cuarenta Euros con noventa y tres céntimos				
2.1.5	IFD010	Ud	Grupo de presión de agua, modelo AP-A/8-2 VV-ED "EBARA", formado por: dos bombas centrífugas multicelulares CVM A/8, con una potencia de 0,6x2 kW, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, eje y camisa externa de acero inoxidable, impulsores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación trifásica a 230/400 V, equipo de regulación y control con dos variadores de frecuencia (presión constante) E-DRIVE, bancada metálica, válvulas de corte y antirretorno, manómetro, dos depósitos de membrana, de chapa de acero de 2x20 l, con reloj programador (mando para electroválvula), colector en aspiración y manguitos elásticos en impulsión. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica. Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37bce068...	1,000 Ud	Grupo de presión de agua, modelo AP-...	5.117,84
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,49
	mo008	3,988 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	1,994 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	5.224,49
		3,000 %	Costes indirectos	5.433,47
Precio total por Ud				5.596,47
Son cinco mil quinientos noventa y seis Euros con cuarenta y siete céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.6	IFI005	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,05
	mt37tof010ac	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	1,19
	mo008	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,038 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,56
		3,000 %	Costes indirectos	2,61
			Precio total por m	2,69
			Son dos Euros con sesenta y nueve céntimos	
2.1.7	IFI005b	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,09
	mt37tof010bc	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	1,82
	mo008	0,048 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,048 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,57
		3,000 %	Costes indirectos	3,64
			Precio total por m	3,75
			Son tres Euros con setenta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.8	IFI005c	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,13
	mt37tof010cc	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	2,87
	mo008	0,058 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,058 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,01
		3,000 %	Costes indirectos	5,11
			Precio total por m	5,26
			Son cinco Euros con veintiseis céntimos	
2.1.9	IFI005d	m	<p>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37tof410d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,20
	mt37tof010dc	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	4,39
	mo008	0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,067 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,90
		3,000 %	Costes indirectos	7,04
			Precio total por m	7,25
			Son siete Euros con veinticinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.10	IFI005e	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt37tof410e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,32
	mt37tof010ec	1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero rando...	6,91
	mo008	0,077 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,077 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,90
		3,000 %	Costes indirectos	10,10
			Precio total por m	10,40
			Son diez Euros con cuarenta céntimos	
2.1.11	IFI008	Ud	Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37avg102aa	1,000 Ud	Válvula de asiento de polipropileno cop...	15,48
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,49
	mo008	0,136 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,136 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,68
		3,000 %	Costes indirectos	22,11
			Precio total por Ud	22,77
			Son veintidos Euros con setenta y siete céntimos	
2.1.12	IFW010	Ud	Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37avg102ca	1,000 Ud	Válvula de asiento de polipropileno cop...	23,74
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,49
	mo008	0,228 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,228 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	33,12
		3,000 %	Costes indirectos	33,78
			Precio total por Ud	34,79
			Son treinta y cuatro Euros con setenta y nueve céntimos	
2.2 Climatización y A.C.S.				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.1	ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt37bce005a	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundi...	156,88
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	10,44
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, co...	13,70
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosc...	5,51
	mt37www050c	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con ro...	17,66
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diá...	11,62
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	4,39
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 m...	5,13
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvab...	0,90
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensi...	0,46
	mo005	2,864 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,13
	mo104	2,864 h	Ayudante instalador de climatización.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	360,45
		3,000 %	Costes indirectos	367,66
Precio total por Ud				378,69

Son trescientos setenta y ocho Euros con sesenta y nueve céntimos

2.3 Aislamientos térmicos

2.3.1	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe055db	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con u...	3,26
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,088 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,088 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,90
		3,000 %	Costes indirectos	7,04
Precio total por m				7,25

Son siete Euros con veinticinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3.2	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 2...	18,72
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,093 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,093 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,20
		3,000 %	Costes indirectos	23,66
			Precio total por m	24,37
			Son veinticuatro Euros con treinta y siete céntimos	
2.3.3	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070gd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 2...	19,91
	mt17coe110	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,098 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,098 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,67
		3,000 %	Costes indirectos	25,16
			Precio total por m	25,91
			Son veinticinco Euros con noventa y un céntimos	
2.3.4	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070id	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 3...	23,89
	mt17coe110	0,042 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,108 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,108 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,33
		3,000 %	Costes indirectos	29,92
			Precio total por m	30,82
			Son treinta Euros con ochenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3.5	NAA010e	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070je	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 4...	34,40
	mt17coe110	0,050 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,113 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,113 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,64
		3,000 %	Costes indirectos	41,45
			Precio total por m	42,69
			Son cuarenta y dos Euros con sesenta y nueve céntimos	
2.3.6	NAA010f	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070ke	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 5...	40,13
	mt17coe110	0,064 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,118 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,118 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,01
		3,000 %	Costes indirectos	47,95
			Precio total por m	49,39
			Son cuarenta y nueve Euros con treinta y nueve céntimos	
2.3.7	NAA010g	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 2...	18,72
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,15
	mo054	0,093 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13
	mo101	0,093 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,20
		3,000 %	Costes indirectos	23,66
			Precio total por m	24,37
			Son veinticuatro Euros con treinta y siete céntimos	

2.4 Aparatos sanitarios

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.4.1	SAL040	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fontana "ROCA", color Blanco, de 600x480 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt30lpr070a	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural o ...	153,22
	mt31gmo101a	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lav...	196,84
	mt30sfr010a	1,000 Ud	Sifón botella extensible, modelo Minima...	80,33
	mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo...	13,51
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,38
	mo008	1,197 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	479,19
		3,000 %	Costes indirectos	488,77
			Precio total por Ud	503,43
			Son quinientos tres Euros con cuarenta y tres céntimos	
2.4.2	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt30smr019b	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de por...	194,71
	mt30smr021b	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga,...	191,52
	mt30smr022b	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída am...	95,44
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodo...	11,60
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodor...	15,43
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diá...	3,01
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,38
	mo008	1,149 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	532,62
		3,000 %	Costes indirectos	543,27
			Precio total por Ud	559,57
			Son quinientos cincuenta y nueve Euros con cincuenta y siete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.4.3	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1000x750x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt30par003ea	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, ...	167,05
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, ...	279,83
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orifici...	45,29
	mt30dpd020	1,000 Ud	Válvula sifónica para plato de ducha, co...	4,52
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,38
	mo008	1,054 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	516,03
		3,000 %	Costes indirectos	526,35
Precio total por Ud				542,14

Son quinientos cuarenta y dos Euros con catorce céntimos

2.5 Remates y ayudas

2.5.1 Ayudas de albañilería

2.5.1.1	HYA010	m ²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt09pye010b	0,015 m ³	Pasta de yeso de construcción B1, seg...	81,41
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,54
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	39,28
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y s...	25,45
	mo020	0,037 h	Oficial 1ª construcción.	17,63
	mo113	0,093 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	4,23
		3,000 %	Costes indirectos	4,40
Precio total por m²				4,53

Son cuatro Euros con cincuenta y tres céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS				
3.1 Contra incendios				
3.1.1	IOA010	Ud	Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34aem020b	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con t...	134,29
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	140,83
		3,000 %	Costes indirectos	143,65
Precio total por Ud				147,96
Son ciento cuarenta y siete Euros con noventa y seis céntimos				
3.1.2	IOA020	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt34aem010d	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo line...	44,73
	mt34aem011	1,000 Ud	Caja para empotrar en la pared, para lu...	4,31
	mt34aem012	1,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de e...	10,44
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	66,02
		3,000 %	Costes indirectos	67,34
Precio total por Ud				69,36
Son sesenta y nueve Euros con treinta y seis céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.3	IOA020b	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 210 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt34aem010e	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo line...	51,96
	mt34aem011	1,000 Ud	Caja para empotrar en la pared, para lu...	4,31
	mt34aem012	1,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de e...	10,44
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,25
		3,000 %	Costes indirectos	74,72
Precio total por Ud				76,96
Son setenta y seis Euros con noventa y seis céntimos				
3.1.4	IOA020c	Ud	Suministro e instalación empotrada en techo en zonas comunes de luminaria de emergencia, con led de 2 W, flujo luminoso 118 lúmenes, carcasa de 75x75x50 mm, clase II, protección IP20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 12 h. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
	mt34ael010ag	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con led de 2 ...	233,61
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	240,15
		3,000 %	Costes indirectos	244,95
Precio total por Ud				252,30
Son doscientos cincuenta y dos Euros con treinta céntimos				
3.1.5	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41sny010ga	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contr...	6,11
	mo113	0,283 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,60
		3,000 %	Costes indirectos	10,81
Precio total por Ud				11,13
Son once Euros con trece céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.6	I0B021	Ud	<p>Grupo de presión de agua contra incendios, modelo AF GS 32-250/11 EDJ "EBARA", formado por: dos bombas principales centrífugas GS 32-250, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada una de ellas por un motor asíncrono de 2 polos de 11 kW, y la otra por un motor diesel, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, y la otra por un motor diesel, una bomba auxiliar jockey CVM B/25, con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, depósito de combustible, dos baterías de 12/24 V, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, dos cuadros eléctricos de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soportes metálicos para los cuadros eléctricos, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, modelo S-2007 DN 50 "EBARA", precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt37bce082...	1,000 Ud	Grupo de presión de agua contra incen...	28.142,23
	mt37bce300m	1,000 Ud	Caudalímetro para grupo contra incendi...	277,70
	mo008	8,824 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	8,824 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28.725,33
		3,000 %	Costes indirectos	29.299,84
			Precio total por Ud	30.178,84
			Son treinta mil ciento setenta y ocho Euros con ochenta y cuatro céntimos	
3.1.7	I0B022	m	<p>Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt08tan330e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,61
	mt08tan010ed	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura lon...	9,65
	mt27pfi030	0,016 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,95
	mt27ess010e	0,034 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, ...	7,58
	mo008	0,301 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,328 h	Ayudante fontanero.	16,48
	mo038	0,055 h	Oficial 1ª pintor.	17,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,52
		3,000 %	Costes indirectos	22,97
				0,69

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total por m				23,66
Son veintitres Euros con sesenta y seis céntimos				
3.1.8	I0B022b	m	<p>Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt08tan330g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,92
	mt08tan010gd	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura lon...	15,68
	mt27pfi030	0,024 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,95
	mt27ess010e	0,049 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, ...	7,58
	mo008	0,376 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,416 h	Ayudante fontanero.	16,48
	mo038	0,080 h	Oficial 1ª pintor.	17,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,30
		3,000 %	Costes indirectos	32,95
Precio total por m				33,94
Son treinta y tres Euros con noventa y cuatro céntimos				
3.1.9	I0B022c	m	<p>Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt08tan330h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	1,09
	mt08tan010hd	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura lon...	20,49
	mt27pfi030	0,028 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,95
	mt27ess010e	0,059 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, ...	7,58
	mo008	0,414 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,462 h	Ayudante fontanero.	16,48
	mo038	0,096 h	Oficial 1ª pintor.	17,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	39,12
		3,000 %	Costes indirectos	39,90
Precio total por m				41,10
Son cuarenta y un Euros con diez céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.10	IOB030	Ud	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41bae010...	1,000 Ud	Boca de incendio equipada (BIE), de 25...	381,58
	mo008	1,034 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	1,034 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	417,37
		3,000 %	Costes indirectos	425,72
			Precio total por Ud	438,49
			Son cuatrocientos treinta y ocho Euros con cuarenta y nueve céntimos	
3.1.11	IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC p...	44,17
	mo113	0,095 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,68
		3,000 %	Costes indirectos	46,59
			Precio total por Ud	47,99
			Son cuarenta y siete Euros con noventa y nueve céntimos	
3.1.12	IOB020	Ud	Depósito para reserva de agua contra incendios de 12 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, formado por 4 módulos independientes de 3.000L cada uno.. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1" de diámetro para conectar al grupo de presión. Incluye: Replanteo. Colocación del depósito. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt41aco100b	1,000 Ud	Depósito de poliéster, de 12 m³, 2050 m...	2.257,73
	mt41aco200e	1,000 Ud	Válvula de flotador de 1 1/2" de diámetr...	182,35
	mt41aco210	2,000 Ud	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, c...	14,04
	mt37sve010f	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	22,95
	mt37svm010a	1,000 Ud	Válvula de mariposa de hierro fundido, ...	35,71
	mo008	6,109 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	6,109 h	Ayudante fontanero.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.738,26
		3,000 %	Costes indirectos	2.793,03
			Precio total por Ud	2.876,82
			Son dos mil ochocientos setenta y seis Euros con ochenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

4.1 Eléctrica

4.1.1 IEP010

Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 50 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ttc010b	73,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,99	218,27
mt35tts010b	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable con...	4,39	13,17
mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	78,74	78,74
mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	48,94	48,94
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,22	1,22
mo003	1,869 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	33,88
mo102	1,869 h	Ayudante electricista.	16,48	30,80
%	2,000 %	Costes directos complementarios	425,02	8,50
	3,000 %	Costes indirectos	433,52	13,01

Precio total por Ud 446,53

Son cuatrocientos cuarenta y seis Euros con cincuenta y tres céntimos

4.1.2 IEP030

Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35ttc020c	7,000 m	Conductor rígido unipolar de cobre, aisl...	0,52	3,64
mt35ttc030	5,000 Ud	Abrazadera de latón.	1,49	7,45
mt35www020	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,22	0,31
mo003	0,767 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	13,91
mo102	0,767 h	Ayudante electricista.	16,48	12,64
%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,95	0,76
	3,000 %	Costes indirectos	38,71	1,16

Precio total por Ud 39,87

Son treinta y nueve Euros con ochenta y siete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.1.3	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diá...	1,59	1,59
	mo003	0,044 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,80
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	16,48	0,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,16	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,22	0,10
			Precio total por m		3,32
					Son tres Euros con treinta y dos céntimos
4.1.4	IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt36tie010dc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,90	3,90
	mo003	0,058 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	1,05
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	16,48	0,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,72	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,83	0,17
			Precio total por m		6,00
					Son seis Euros
4.1.5	IEO010c	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35aia010a	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,28	0,28
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,27
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	16,48	0,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,86	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,88	0,03
			Precio total por m		0,91
					Son noventa y un céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.6	IEO010d	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,31
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,89
		3,000 %	Costes indirectos	0,91
			Precio total por m	0,94
				Son noventa y cuatro céntimos
4.1.7	IEO010e	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,41
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,99
		3,000 %	Costes indirectos	1,01
			Precio total por m	1,04
				Son un Euro con cuatro céntimos
4.1.8	IEO010f	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aia010d	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de c...	0,63
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,019 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,21
		3,000 %	Costes indirectos	1,23
			Precio total por m	1,27
				Son un Euro con veintisiete céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.9	IEH010d	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun080a	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	0,30
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,61
		3,000 %	Costes indirectos	0,62
			Precio total por m	0,64
				Son sesenta y cuatro céntimos
4.1.10	IEH010e	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun080b	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	0,49
	mo003	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,009 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	0,82
			Precio total por m	0,84
				Son ochenta y cuatro céntimos
4.1.11	IEH010f	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun080d	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	1,13
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,61
		3,000 %	Costes indirectos	1,64
			Precio total por m	1,69
				Son un Euro con sesenta y nueve céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.1.12	IEH010g	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun080e	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	1,98	1,98
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,48	0,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,46	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,51	0,08
Precio total por m				2,59	
Son dos Euros con cincuenta y nueve céntimos					
4.1.13	IEH010h	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun080f	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	3,06	3,06
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,25
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	16,48	0,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,54	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,61	0,11
Precio total por m				3,72	
Son tres Euros con setenta y dos céntimos					
4.1.14	IEH010i	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun080h	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	6,65	6,65
	mo003	0,024 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,44
	mo102	0,024 h	Ayudante electricista.	16,48	0,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,49	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,64	0,23
Precio total por m				7,87	
Son siete Euros con ochenta y siete céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.15	IEH010j	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignifugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun050e	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS+), siendo su ...	1,87
	mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,19
		3,000 %	Costes indirectos	3,25
			Precio total por m	3,35

Son tres Euros con treinta y cinco céntimos

4.1.16	IEC010	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de i...	1.111,27
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	5,79
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	3,97
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,57
	mo020	0,283 h	Oficial 1ª construcción.	17,63
	mo113	0,283 h	Peón ordinario construcción.	15,86
	mo003	0,472 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,472 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.160,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.183,20
			Precio total por Ud	1.218,70

Son mil doscientos dieciocho Euros con setenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.17	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm041u	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptor...	18,39
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/4...	99,73
	mt35cgm02...	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	13,23
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	13,47
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	14,98
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	28,55
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,57
	mo003	1,387 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	1,225 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	248,49
		3,000 %	Costes indirectos	253,46
Precio total por Ud				261,06
Son doscientos sesenta y un Euros con seis céntimos				
4.1.18	IEI070v	Ud	Cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cgm040s	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, par...	51,59
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de...	243,63
	mt35cgm02...	3,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/6...	246,90
	mt35cgm03...	2,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/...	268,54
	mt35cgm031ci	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/63A/...	305,91
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	174,20
	mt35cgm02...	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	43,80
	mt35cgm02...	7,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	44,61
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	49,43
	mt35cgm02...	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	53,81
	mt35cgm02...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	75,53
	mt35cgm020b	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3...	81,75
	mt35cgm020d	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3...	94,41
	mt35www010	5,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,57
	mo003	5,549 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	4,669 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.178,52
		3,000 %	Costes indirectos	3.242,09
Precio total por Ud				3.339,35
Son tres mil trescientos treinta y nueve Euros con treinta y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.19	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	1,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	2,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	2,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con t...	6,26
	mt33seg102a	3,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla si...	6,67
	mo003	0,203 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,203 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,00
		3,000 %	Costes indirectos	36,72
Precio total por Ud				37,82
Son treinta y siete Euros con ochenta y dos céntimos				
4.1.20	IEI090g	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	10,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	43,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	29,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg102a	1,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla si...	6,67
	mt33seg107a	25,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	6,67
	mt33seg127a	46,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	23,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mt33seg500a	1,000 Ud	Conmutador monobloc estanco para ins...	8,06
	mt33seg504b	6,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca...	8,61
	mt33seg505b	3,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación e...	9,46
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,57
	mo003	2,693 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	2,693 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	675,07
		3,000 %	Costes indirectos	688,57
Precio total por Ud				709,23
Son setecientos nueve Euros con veintitres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.21	IEI090h	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	2,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	2,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	1,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg107a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	6,67
	mt33seg127a	2,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	1,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mo003	0,102 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,102 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	27,00
		3,000 %	Costes indirectos	27,54
Precio total por Ud				28,37
Son veintiocho Euros con treinta y siete céntimos				
4.1.22	IEI090i	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	2,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	5,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	3,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg102a	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla si...	6,67
	mt33seg127a	4,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	2,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mo003	0,305 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,305 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	67,44
		3,000 %	Costes indirectos	68,79
Precio total por Ud				70,85
Son setenta Euros con ochenta y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.23	IEI090j	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	2,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	6,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	4,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg102a	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla si...	6,67
	mt33seg107a	2,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	6,67
	mt33seg127a	4,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	2,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mo003	0,406 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,406 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	84,67
		3,000 %	Costes indirectos	86,36
Precio total por Ud				88,95
Son ochenta y ocho Euros con noventa y cinco céntimos				
4.1.24	IEI090k	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	3,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	6,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	4,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg102a	6,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla si...	6,67
	mt33seg127a	4,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	2,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mo003	0,406 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,406 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	86,57
		3,000 %	Costes indirectos	88,30
Precio total por Ud				90,95
Son noventa Euros con noventa y cinco céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.25	IEI090I	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35caj020a	4,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 10...	1,90
	mt35caj010a	6,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lad...	0,18
	mt35caj010b	4,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lad...	0,22
	mt33seg100a	3,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con t...	6,26
	mt33seg107a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	6,67
	mt33seg127a	6,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama ...	3,66
	mt33seg117a	3,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama...	5,10
	mt35caj011	2,000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A (e...	2,14
	mt33seg110a	2,000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V...	12,60
	mo003	0,457 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,457 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,57
		3,000 %	Costes indirectos	119,92
Precio total por Ud				123,52
Son ciento veintitres Euros con cincuenta y dos céntimos				

4.2 Iluminación

4.2.1	IIC020	Ud	Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34orb016a	1,000 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos ...	44,87
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	51,41
		3,000 %	Costes indirectos	52,44
Precio total por Ud				54,01
Son cincuenta y cuatro Euros con un céntimo				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.2	IIC020b	Ud	Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34orb010a	1,000 Ud	Detector de movimiento por infrarrojos ...	76,17
	mo003	0,189 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,189 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	82,71
		3,000 %	Costes indirectos	84,36
Precio total por Ud				86,89

Son ochenta y seis Euros con ochenta y nueve céntimos

4.3 Iluminación exterior

4.3.1	UIP010	Ud	Proyector para jardín, de 150 mm de diámetro y 220 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente compacta TCA-SE de 16 W, con cuerpo de poliamida reforzada con fibra de vidrio, vidrio transparente, balasto electrónico, portalámparas E 27, clase de protección II, grado de protección IP65, aislamiento clase F, cable y enchufe, con pica para tierra. Incluso lámparas. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt34beg060a	1,000 Ud	Proyector para jardín, de 150 mm de di...	137,22
	mt34tuf020m	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TCA-S...	15,21
	mo003	0,290 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,290 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	162,47
		3,000 %	Costes indirectos	165,72
Precio total por Ud				170,69

Son ciento setenta Euros con sesenta y nueve céntimos

4.4 Protección frente al rayo

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.4.1	IPI010	Ud	<p>Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 28 protectores contra sobretensiones: 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 µs (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea monofásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 µs (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 21 protectores contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para las líneas monofásicas de suministro eléctrico colocados dentro de los cuadros secundarios, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro secundario, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tensión nominal 130 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 270 V, para la línea telefónica analógica, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, 5, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 66 V, para la línea de transmisión de datos, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, tensión nominal 5 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 100 V, para la línea informática y 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida tipo "F", banda de frecuencias 0-2000 MHz, impedancia característica 75 Ohm, atenuación 0,5 dB/m, potencia 5 W y tensión de ruptura 90 V, intensidad máxima de descarga 10 kA, para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt35psa006a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	545,30
	mt35psa005a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	1.111,35
	mt35psa014l	21,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	7.932,54
	mt35psa014a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	572,39
	mt40psa010a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	144,12
	mt40psa020...	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	221,66
	mt40psa030a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	138,08
	mt40psa040a	1,000 Ud	Protector contra sobretensiones transito...	125,89
	mo003	47,367 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	47,367 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12.430,70
		3,000 %	Costes indirectos	12.679,31
Precio total por Ud				13.059,69
Son trece mil cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA				
5.1 Cables				
5.1.1	IEH010ce	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun010e1	1,000	Precio sin definir	2,10
	mo003	0,047 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,047 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,72
		3,000 %	Costes indirectos	3,79
Precio total por m				3,90
Son tres Euros con noventa céntimos				
5.1.2	IEH010x	m	Cable unipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun090b	1,000 m	Cable unipolar H07ZZ-F (AS), siendo su...	2,23
	mo003	0,018 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,86
		3,000 %	Costes indirectos	2,92
Precio total por m				3,01
Son tres Euros con un céntimo				
5.1.3	IEH010p	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun080e	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	1,98
	mo003	0,018 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,018 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,61
		3,000 %	Costes indirectos	2,66
Precio total por m				2,74
Son dos Euros con setenta y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.1.4	IEH010t	m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	mt35cun080i	1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su...	8,97
	mo003	0,029 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,029 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,98
		3,000 %	Costes indirectos	10,18
Precio total por m				10,49

Son diez Euros con cuarenta y nueve céntimos

5.2 Solar fotovoltaica

5.2.1	IEF001cg	Ud	Módulo solar fotovoltaico EURENER modelo MEPV 410 - HC, de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 410 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,02 V, eficiencia 20,29%, IP 68. 177 células monocristalinas de silicio, vidrio exterior templado de 4 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2015x1002x44 mm, sección 2,02 m², peso 23 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.	
	mt35sol045...	1,000 Ud	Módulo solar fotovoltaico EURENER m...	126,10
	mo009	0,426 h	Oficial 1ª instalador de captadores solar...	20,40
	mo108	0,426 h	Ayudante instalador de captadores sola...	18,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	142,77
		3,000 %	Costes indirectos	145,63
Precio total por Ud				150,00

Son ciento cincuenta Euros

5.2.2	IEF050b	Ud	Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 300x400x200 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35aeg010b	1,000 Ud	Armario monobloc de poliéster reforzad...	55,38
	mo003	0,245 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,245 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	63,86
		3,000 %	Costes indirectos	65,14
Precio total por Ud				67,09

Son sesenta y siete Euros con nueve céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.3	IEF020c	Ud	Inversor trifásico Fronius Symo 12.5-3-M, potencia máxima de entrada 18,8 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 12,5 kW, eficiencia máxima 97,6%, dimensiones 435x176x470 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ifg040b	1,000 Ud	Inversor trifásico Fronius Symo 17.5-3-...	2.235,33
	mo003	0,566 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,566 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.254,92
		3,000 %	Costes indirectos	2.300,02
			Precio total por Ud	2.369,02
			Son dos mil trescientos sesenta y nueve Euros con dos céntimos	
5.2.4	IEF020b	Ud	Inversor trifásico Fronius Symo 17.5-3-M, potencia máxima de entrada 26,3 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 17,5 kW, eficiencia máxima 97,8%, dimensiones 435x176x470 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35ifg040b	1,000 Ud	Inversor trifásico Fronius Symo 17.5-3-...	2.235,33
	mo003	0,566 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	mo102	0,566 h	Ayudante electricista.	16,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.254,92
		3,000 %	Costes indirectos	2.300,02
			Precio total por Ud	2.369,02
			Son dos mil trescientos sesenta y nueve Euros con dos céntimos	
5.3 Aparamenta				
5.3.1	IEX300f	Ud	Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 16 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc80...	1,000 Ud	Fusible cilíndrico, curva gG, intensidad ...	0,63
	mt35amc810a	1,000 Ud	Base modular para fusibles cilíndricos, ...	4,29
	mo003	0,233 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,14
		3,000 %	Costes indirectos	9,32
			Precio total por Ud	9,60
			Son nueve Euros con sesenta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.2	IEX060b	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc10...	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 ...	56,99
	mo003	0,292 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,28
		3,000 %	Costes indirectos	63,53
			Precio total por Ud	65,44
			Son sesenta y cinco Euros con cuarenta y cuatro céntimos	
5.3.3	IEX050c	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt35amc01...	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, ...	17,94
	mo003	0,292 h	Oficial 1ª electricista.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,23
		3,000 %	Costes indirectos	23,69
			Precio total por Ud	24,40
			Son veinticuatro Euros con cuarenta céntimos	

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.									
1.1.1	<p>Ud. Punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>								
	Total	1				1,000			
						1,000	109,71	109,71	
1.1.2	<p>M. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>								
	Planta baja	1	89,500			89,500			
	Planta 1	1	94,810			94,810			
	Planta 2	1	94,740			94,740			
	Planta 3	1	29,260			29,260			
						308,310	31,14	9.600,77	
1.1.3	<p>M. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>								
	Planta baja	1	4,550			4,550			
	Planta 1	1	13,490			13,490			
	Planta 2	1	11,470			11,470			
	Planta 3	1	9,290			9,290			
						38,800	35,08	1.361,10	

Suma y sigue ... 11.071,58

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.4	<p>M. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Planta baja	1	8,400			8,400		
	Planta 1	1	6,400			6,400		
	Planta 2	1	3,110			3,110		
						17,910	40,84	731,44
1.1.5	<p>M. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Planta baja	1	44,040			44,040		
						44,040	58,39	2.571,50
1.1.6	<p>M. Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Planta baja	1	1,760			1,760		
						1,760	73,12	128,69

Suma y sigue ... 14.503,21

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.7	<p>Ud. Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Total	1				1,000		
		8				8,000		
						9,000	28,65	257,85
1.1.8	<p>Ud. Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						4,000	30,84	123,36
1.1.9	<p>Ud. Bomba circuladora, de rotor húmedo, de hierro fundido, con motor de imán permanente, con variador de frecuencia incorporado y ventilación automática, con cuatro modos de funcionamiento seleccionables desde el panel de control (modo automático, presión proporcional, presión constante y velocidad constante), modelo Ego Easy 25/60 "EBARA", impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero inoxidable, cojinetes de grafito, conexiones roscadas de 1 1/2" de diámetro, presión máxima de trabajo 10 bar, rango de temperatura del líquido conducido de 2 a 110°C, aislamiento clase H, protección IP44, alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	1.128,26	1.128,26
1.1.10	<p>Ud. Colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, de 0,65 m de longitud, con 1 conexión de entrada y 2 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo. Incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	161,18	161,18

Suma y sigue ... 16.173,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.11	<p>Ud. Colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro y 4 mm de espesor, de 0,65 m de longitud, con 2 conexiones de entrada y 1 conexión de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo. Incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Conexionado de bocas. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	137,88	137,88
1.1.12	<p>Ud. Interacumulador, de suelo, de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, modelo CV-800-M1 "JUNKERS", 800 l, altura 1830 mm, diámetro 950 mm, con panel de control con termómetro y medidor de carga para protección catódica realizada con ánodo de magnesio, acabado exterior con forro de polipropileno, y aislamiento de espuma rígida de poliuretano inyectado libre de CFC. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del interacumulador. Colocación del interacumulador. Conexionado del interacumulador.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	3.612,18	3.612,18
1.1.13	<p>Ud. Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					12,000	11,31	135,72
1.1.14	<p>M². Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero P8858 "URSA IBÉRICA AISLANTES", según UNE-EN 14303, recubierto con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con un tejido absorbente acústico de color negro, en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Comprobación de su correcto funcionamiento. Limpieza final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					232,120	35,23	8.177,59

Suma y sigue ... 28.237,23

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.15	<p>Ud. Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 200x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V02010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Hab 2	1				1,000		
	Hab 3	1				1,000		
	Hab 01	1				1,000		
	Entrada	1				1,000		
	Hab 1_2	1				1,000		
	Hab 1_3	1				1,000		
	Hab 1_4	1				1,000		
	Hab 1_1	1				1,000		
	Hall 01	1				1,000		
	Hab 1_5	1				1,000		
	Hab 2_2	1				1,000		
	Hab 2_4	1				1,000		
	Hab 2_1	1				1,000		
	Hall 02	1				1,000		
	Hab 2_5	1				1,000		
						15,000	20,50	307,50
1.1.16	<p>Ud. Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 250x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V02510AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Sala recreo	1				1,000		
						1,000	24,22	24,22
1.1.17	<p>Ud. Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas fijas con salida de aire a 0° horizontales delanteras y verticales traseras, de 400x100 mm, anodizado color plata, gama AirQ, RL0V04010AKX "AIRZONE", fijación con clips, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Hab 4	1				1,000		
	Hab 2_3	1				1,000		
						2,000	34,95	69,90

Suma y sigue ... 28.638,85

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.18	<p>Ud. Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, con mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Hab 2	1				1,000		
	Hab 3	1				1,000		
	Hab 4	1				1,000		
	Hab 01	1				1,000		
	Entrada	1				1,000		
	Hab 1_2	1				1,000		
	Hab 1_3	1				1,000		
	Hab 1_4	1				1,000		
	Hab 1_1	1				1,000		
	Hall 01	1				1,000		
	Hab 1_5	1				1,000		
	Hab 2_2	1				1,000		
	Hab 2_3	1				1,000		
	Hab 2_4	1				1,000		
	Hab 2_1	1				1,000		
	Hall 02	1				1,000		
	Hab 2_5	1				1,000		
	Sala recreo	1				1,000		
						18,000	52,83	950,94
1.1.19	<p>Ud. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	136,73	136,73
1.1.20	<p>Ud. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	136,73	136,73

Suma y sigue ... 29.863,25

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
1.1.21	<p>Ud. Suministro e instalación en techo de recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 20 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 1710 m³/h, dimensiones 455x1850x1460 mm, peso 236 kg, presión estática de aire nominal 250 Pa, presión sonora a 1 m 59 dBA, potencia eléctrica nominal 930 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 91,5%, potencia calorífica recuperada 15,6 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 82% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con filtro de aire clase F9, modelo F9, en la impulsión.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	A29	1				1,000		
						1,000	8.048,58	8.048,58	
1.1.22	<p>Ud. Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Hab 01	1				1,000		
		Hab 2	1				1,000		
		Hab 3	1				1,000		
		Hab 4	1				1,000		
		Entrada	1				1,000		
		Hab 1_5	1				1,000		
		Hab 1_4	1				1,000		
		Hab 1_3	1				1,000		
		Hab 1_1	1				1,000		
		Hab 1_2	1				1,000		
		Hall 01	1				1,000		
		Hab 2_4	1				1,000		
		Hab 2_5	1				1,000		
		Hall 02	1				1,000		
		Hab 2_3	1				1,000		
		Hab 2_1	1				1,000		
		Hab 2_2	1				1,000		
		Sala recreo	2				2,000		
						19,000	313,30	5.952,70	

Suma y sigue ... 43.864,53

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.23	<p>Ud. Fancoil vertical de suelo con envolvente, sistema de dos tubos, modelo FWR02ATN "DAIKIN", potencia frigorífica total a velocidad mínima/máxima: 0,6/2,64 kW, potencia frigorífica sensible a velocidad mínima/máxima: 0,41/1,95 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de entrada del agua 7°C, salto térmico 5°C), potencia calorífica a velocidad mínima/máxima: 0,69/3,47 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de entrada del agua 50°C), caudal de aire a velocidad mínima/máxima: 70/560 m³/h, dimensiones 564x774x226 mm, peso 21 kg, potencia sonora a velocidad mínima/máxima: 28/62 dBA, con ventilador con motor tipo EC Inverter, alimentación monofásica (230V/50Hz), y filtro de aire lavable de fácil extracción, con termostato electrónico, con programación semanal, bus de comunicación RS-485 y posibilidad de configuración como maestro o esclavo, modelo FWEC3A, con válvula de 3 vías, modelo E2MV03A6. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Hab 01	1				1,000		
	Hab 2	1				1,000		
	Hab 3	1				1,000		
	Hab 4	1				1,000		
	Entrada	1				1,000		
	Hab 1_5	1				1,000		
	Hab 1_4	1				1,000		
	Hab 1_3	1				1,000		
	Hab 1_1	1				1,000		
	Hab 1_2	1				1,000		
	Hall 01	1				1,000		
	Hab 2_4	1				1,000		
	Hab 2_5	1				1,000		
	Hall 02	1				1,000		
	Hab 2_3	1				1,000		
	Hab 2_1	1				1,000		
	Hab 2_2	1				1,000		
	Sala recreo	2				2,000		
						19,000	1.112,55	21.138,45

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES TÉRMICAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.24	<p>Ud. Sistema Altherma 3 H F (diseño integrado) GAVX1823DV "DAIKIN", formado por unidad exterior aire-agua bomba de calor, modelo EPGA16DV, para gas R-32, con compresor scroll, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia calorífica 15,6 kW, COP 3,71 y consumo eléctrico 4,21 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua 45°C, potencia calorífica 16,5 kW, COP 4,78 y consumo eléctrico 3,45 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C y temperatura de salida del agua 35°C, potencia frigorífica 11,9 kW, EER 2,99 y consumo eléctrico 3,97 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua 7°C, potencia frigorífica 13,5 kW, EER 3,94 y consumo eléctrico 3,42 kW, con temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C y temperatura de salida del agua 18°C, potencia sonora en refrigeración/calefacción: 68/66 dBA, presión sonora en refrigeración/calefacción: 55/52 dBA, dimensiones 1440x1160x380 mm, peso 143 kg, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en calefacción desde -28 hasta 35°C, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en refrigeración desde 10 hasta 43°C, rango de funcionamiento de temperatura del aire exterior en producción de A.C.S. desde -28 hasta 35°C, rango de temperatura de salida de agua para calefacción desde 15 hasta 60°C, rango de temperatura de salida de agua para refrigeración desde 5 hasta 22°C, rango de temperatura de salida de A.C.S. desde 25 hasta 60°C, unidad interior, modelo Hidrokit EAVX16S23D6V, con interacumulador de A.C.S. de 230 l, dimensiones 1850x595x625 mm, presión sonora 30 dBA, peso 118 kg, clase de eficiencia energética en A.C.S. A, perfil de consumo XL, color blanco, resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo.</p>					1,000	12.857,89	12.857,89

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
2.1 Fontanería									
2.1.1	<p>Ud. Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 4,41 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/l para la posterior reposición del firme existente, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p>								
						1,000	475,98	475,98	
2.1.2	<p>Ud. Alimentación de agua potable de 18,19 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexas y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>								
	Tubería de agua fría	1				1,000			
						1,000	530,57	530,57	

Suma y sigue ... 1.006,55

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.3	<p>Ud. Arqueta de paso prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de 38x25 cm sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para el paso de los tubos. Colocación de la tapa y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	40,41	40,41
2.1.4	<p>Ud. Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el contador.</p>					1,000	140,93	140,93
2.1.5	<p>Ud. Grupo de presión de agua, modelo AP-A/8-2 VV-ED "EBARA", formado por: dos bombas centrífugas multicelulares CVM A/8, con una potencia de 0,6x2 kW, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, eje y camisa externa de acero inoxidable, impulsores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación trifásica a 230/400 V, equipo de regulación y control con dos variadores de frecuencia (presión constante) E-DRIVE, bancada metálica, válvulas de corte y antirretorno, manómetro, dos depósitos de membrana, de chapa de acero de 2x20 l, con reloj programador (mando para electroválvula), colector en aspiración y manguitos elásticos en impulsión. Incluso tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	5.596,47	5.596,47
2.1.6	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua fría	1	189,310			189,310		
	Tubería de agua caliente	1	132,330			132,330		
						321,640	2,69	865,21

Suma y sigue ... 7.649,57

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.7	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua fría	1	63,900				63,900	
	Tubería de agua caliente	1	71,700				71,700	
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	66,760				66,760	
							202,360	3,75
								758,85
2.1.8	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua fría	1	6,640				6,640	
	Tubería de agua caliente	1	4,930				4,930	
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	7,580				7,580	
							19,150	5,26
								100,73
2.1.9	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua fría	1	5,520				5,520	
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	3,200				3,200	
							8,720	7,25
								63,22
2.1.10	<p>M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, "FITTINGS ESTÁNDAR", de 50 mm de diámetro exterior y 6,9 mm de espesor, clase 1/8 bar, clase 2-5/6 bar y clase 4/10 bar. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	8,470				8,470	
							8,470	10,40
								88,09

Suma y sigue ... 8.660,46

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.11	<p>Ud. Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Llave de local húmedo	1	32,000			32,000		
						32,000	22,77	728,64
2.1.12	<p>Ud. Válvula de asiento de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación, conexasiónada y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Válvula de corte	1	1,000			1,000		
						1,000	34,79	34,79
2.2 Climatización y A.C.S.								
2.2.1	<p>Ud. Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexasiónada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	378,69	378,69
2.3 Aislamientos térmicos								
2.3.1	<p>M. Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua caliente	1	116,050			116,050		
						116,050	7,25	841,36
2.3.2	<p>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua caliente	1	4,010			4,010		
						4,010	24,37	97,72

Suma y sigue ... 10.741,66

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.3	<p>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua caliente	1	71,700			71,700		
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	66,760			66,760		
						138,460	25,91	3.587,50
2.3.4	<p>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de agua caliente	1	4,930			4,930		
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	7,580			7,580		
						12,510	30,82	385,56
2.3.5	<p>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	3,200			3,200		
						3,200	42,69	136,61
2.3.6	<p>M. Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria	1	8,470			8,470		
						8,470	49,39	418,33

Suma y sigue ... 15.269,66

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.7	<p>M. Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de longitud igual o superior a 5 m en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1	12,280			12,280		
	Tubería de agua caliente					12,280	24,37	299,26
2.4 Aparatos sanitarios								
2.4.1	<p>Ud. Lavabo de porcelana sanitaria, mural o sobre encimera, modelo Fontana "ROCA", color Blanco, de 600x480 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	15				15,000		
	Lavabo					15,000	503,43	7.551,45
2.4.2	<p>Ud. Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Pergamon, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	15				15,000		
	Inodoro con cisterna					15,000	559,57	8.393,55
2.4.3	<p>Ud. Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1000x750x65 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	15				15,000		
	Ducha					15,000	542,14	8.132,10

2.5 Remates y ayudas**2.5.1 Ayudas de albañilería**

Suma y sigue ... 39.646,02

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.5.1.1	<p>M². Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p> <p>Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					100,000	4,53	453,00

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 Contra incendios								
3.1.1	<p>Ud. Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	147,96	147,96
3.1.2	<p>Ud. Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
						5,000	69,36	346,80
3.1.3	<p>Ud. Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 210 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>					1,000	76,96	76,96

Suma y sigue ... 571,72

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.6	<p>Ud. Grupo de presión de agua contra incendios, modelo AF GS 32-250/11 EDJ "EBARA", formado por: dos bombas principales centrífugas GS 32-250, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada una de ellas por un motor asíncrono de 2 polos de 11 kW, y la otra por un motor diesel, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, y la otra por un motor diesel, una bomba auxiliar jockey CVM B/25, con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, depósito de combustible, dos baterías de 12/24 V, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, dos cuadros eléctricos de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soportes metálicos para los cuadros eléctricos, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, modelo S-2007 DN 50 "EBARA", precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	30.178,84	30.178,84
3.1.7	<p>M. Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					10,310	23,66	243,93
3.1.8	<p>M. Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					30,010	33,94	1.018,54

Suma y sigue ... 37.422,63

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.9	<p>M. Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					9,710	41,10	399,08
3.1.10	<p>Ud. Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					5,000	438,49	2.192,45
3.1.11	<p>Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
						5,000	47,99	239,95
3.1.12	<p>Ud. Depósito para reserva de agua contra incendios de 12 m³ de capacidad, prefabricado de poliéster, colocado en superficie, formado por 4 módulos independientes de 3.000L cada uno.. Incluso válvula de flotador de 1 1/2" de diámetro para conectar con la acometida, interruptores de nivel, válvula de bola de 50 mm de diámetro para vaciado y válvula de corte de mariposa de 1" de diámetro para conectar al grupo de presión.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del depósito. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	2.876,82	2.876,82

Total presupuesto parcial n° 3 ... 43.130,93

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1 Eléctrica								
4.1.1	<p>Ud. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 50 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	446,53	446,53
4.1.2	<p>Ud. Red de equipotencialidad en cuarto húmedo mediante conductor rígido de cobre de 4 mm² de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,000	39,87	119,61
4.1.3	<p>M. Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.1	1	1,310			1,310		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.2	1	8,870			8,870		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3.1	1	5,260			5,260		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3.2 (Hab 0_4)	1	8,180			8,180		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3.3 (Hab 0_3)	1	7,940			7,940		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3.4 (Hab 0_1)	1	8,940			8,940		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3.5 (Hab 0_2)	1	5,540			5,540		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4	1	15,360			15,360		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4.1 (Hab 1_5)	1	5,210			5,210		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4.2 (Hab 1_4)	1	8,880			8,880		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4.3 (Hab 1_3)	1	8,110			8,110		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4.4 (Hab 1_2)	1	5,420			5,420		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4.5 (Hab 1_1)	1	9,100			9,100		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5	1	15,120			15,120		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 1.188,14

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.3 IEO010	M Suministro e instalación fija en superficie de canalización de t...							(Continuación...)
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5.1 (Hab 2_5)	1	5,100			5,100		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5.2 (Hab 2_4)	1	8,900			8,900		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5.3 (Hab 2_3)	1	8,040			8,040		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5.4 (Hab 2_2)	1	5,440			5,440		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5.5 (Hab 2_1)	1	8,990			8,990		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.6	1	15,080			15,080		
	Instalación interior (Subcuadro							
	Cuadro individual 1.1)	1	6,300			6,300		
	Instalación interior (Subcuadro							
	Cuadro individual 1.2)	1	2,920			2,920		
	Instalación interior (Cuadro							
	individual 1)	1	13,340			13,340		
						187,350	3,32	622,00
4.1.4	M. Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	18,640			18,640		
						18,640	6,00	111,84
4.1.5	M. Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.2)	1	9,080			9,080		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3.1)	1	5,400			5,400		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3.2 (Hab 0_4))	1	8,850			8,850		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3.3 (Hab 0_3))	1	8,220			8,220		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3.4 (Hab 0_1))	1	8,330			8,330		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3.5 (Hab 0_2))	1	8,000			8,000		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.3)	1	26,700			26,700		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4.1 (Hab 1_5))	1	7,410			7,410		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4.2 (Hab 1_4))	1	9,050			9,050		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4.3 (Hab 1_3))	1	8,090			8,090		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4.4 (Hab 1_2))	1	7,960			7,960		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 1.684,87

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.5 IEO010c	M Suministro e instalación empotrada en elemento de construcc...							(Continuación...)
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4.5 (Hab 1_1))	1	8,120			8,120		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.4)	1	24,850			24,850		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5.1 (Hab 2_5))	1	7,340			7,340		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5.2 (Hab 2_4))	1	8,540			8,540		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5.3 (Hab 2_3))	1	8,130			8,130		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5.4 (Hab 2_2))	1	7,700			7,700		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5.5 (Hab 2_1))	1	8,250			8,250		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.5)	1	24,860			24,860		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.6)	1	31,130			31,130		
	Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	186,950			186,950		
						422,960	0,91	384,89
4.1.6	M. Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual Habitación)	1	12,580			12,580		
						12,580	0,94	11,83
4.1.7	M. Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
	Subcuadro Cuadro individual 1.3	1	17,080			17,080		
	Subcuadro Cuadro individual 1.5	1	13,420			13,420		
	Subcuadro Cuadro individual 1.6	1	9,950			9,950		
	Instalación interior (Subcuadro Cuadro individual 1.6)	1	10,520			10,520		
						50,970	1,04	53,01

Suma y sigue ... 1.749,71

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.8	<p>M. Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual 1.4</p>	1	10,260			10,260		
	Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	4,740			4,740		
						15,000	1,27	19,05
4.1.9	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual. instalaciones interiores</p>	1	#####...			2.567,000		
						2.567,000	0,64	1.642,88
4.1.10	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual</p>	1	#####...			3.456,000		
						3.456,000	0,84	2.903,04
4.1.11	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual</p>	1	145,000			145,000		
						145,000	1,69	245,05

Suma y sigue ... 6.559,73

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.12	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.3	1	51,240			51,240		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.5	1	85,650			85,650		
						136,890	2,59	354,55
4.1.13	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	18,640			18,640		
	Subcuadro Cuadro individual							
	1.4	1	76,860			76,860		
						95,500	3,72	355,26
4.1.14	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Derivación individual (Cuadro individual 1)	1	74,560			74,560		
						74,560	7,87	586,79
4.1.15	<p>M. Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Instalación interior (Cuadro individual 1)	1	23,700			23,700		
						23,700	3,35	79,40

Suma y sigue ... 7.935,73

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.16	<p>Ud. Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	CPM-1	1			1,000		
						1,000	1.218,70	1.218,70
4.1.17	<p>Ud. Cuadro secundario Subcuadro Cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Subcuadros Cuadros individuales	15			15,000		
						15,000	261,06	3.915,90
4.1.18	<p>Ud. Cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Cuadro individual 1	1			1,000		
						1,000	3.339,35	3.339,35
4.1.19	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Subcuadros	6			6,000		
						6,000	37,82	226,92

Suma y sigue ... 16.636,60

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.20	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Cuadro individual 1	1				1,000		
						1,000	709,23	709,23
4.1.21	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Subcuadro Cuadro individual 1.4	1				1,000		
	Subcuadro Cuadro individual 1.5	1				1,000		
						2,000	28,37	56,74
4.1.22	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Subcuadro Cuadro individual 1.3.2 (Hab 0_4)	1				1,000		
						1,000	70,85	70,85
4.1.23	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.</p> <p>Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Subcuadro Cuadro individual 1.3.3 (Hab 0_3)	1				1,000		
						1,000	88,95	88,95

Suma y sigue ... 17.562,37

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
4.1.24	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual 1.3</p>	1				1,000			
						1,000	90,95	90,95	
4.1.25	<p>Ud. Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Subcuadro Cuadro individual 1.6</p>	1				1,000			
						1,000	123,52	123,52	
4.2 Iluminación									
4.2.1	<p>Ud. Suministro e instalación a la intemperie de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, ángulo de detección de 140°, alcance frontal de 12 m y lateral de 8 m, regulable en tiempo y en sensibilidad lumínica, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 250 V, cargas máximas recomendadas: 2000 W para lámparas incandescentes, 600 VA para lámparas fluorescentes, 600 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2000 W para lámparas halógenas, 600 VA para lámparas de bajo consumo, 600 VA para luminarias tipo Downlight, 60 VA para lámparas LED, temporización regulable de 3 s a 30 min, sensibilidad lumínica regulable de 5 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -20°C y 40°C, grado de protección IP55, de 80x72x100 mm. Incluso sujeciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexiados y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,000	54,01	162,03	

Suma y sigue ... 17.938,87

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.2.2	<p>Ud. Suministro e instalación en la superficie del techo de detector de movimiento por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, formato extraplano, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, regulable en tiempo, en sensibilidad luminica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50-60 Hz, poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 1000 W para lámparas incandescentes, 250 VA para lámparas fluorescentes, 500 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 1000 W para lámparas halógenas, 200 VA para lámparas de bajo consumo, 200 VA para luminarias tipo Downlight, 200 VA para lámparas LED, temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min, sensibilidad luminica regulable de 5 a 1000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C, grado de protección IP20, de 120 mm de diámetro. Incluso sujeciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
						3,000	86,89	260,67
4.3 Iluminación exterior								
4.3.1	<p>Ud. Proyector para jardín, de 150 mm de diámetro y 220 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente compacta TCA-SE de 16 W, con cuerpo de poliamida reforzada con fibra de vidrio, vidrio transparente, balasto electrónico, portalámparas E 27, clase de protección II, grado de protección IP65, aislamiento clase F, cable y enchufe, con pica para tierra. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
						1,000	170,69	170,69
4.4 Protección frente al rayo								

Suma y sigue ... 18.370,23

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.4.1	<p>Ud. Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 28 protectores contra sobretensiones: 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 µs (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea monofásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, resistencia a la corriente de impulso de onda 10/350 µs (limp) 30 kA, intensidad máxima de descarga 65 kA, intensidad nominal de descarga 40 kA, nivel de protección 1,5 kV, para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro principal, 21 protectores contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, bipolar (1P+N), tensión nominal 230 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para las líneas monofásicas de suministro eléctrico colocados dentro de los cuadros secundarios, 1 protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2 + 3 (onda combinada de 1,2/50 µs y 8/20 µs), con led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), tensión nominal 230/400 V, intensidad máxima de descarga 30 kA, intensidad nominal de descarga 10 kA, tensión en circuito abierto con onda combinada 6 kV, nivel de protección 0,9 kV, para la línea trifásica de suministro eléctrico colocado dentro del cuadro secundario, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tensión nominal 130 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 270 V, para la línea telefónica analógica, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, 5, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 66 V, para la línea de transmisión de datos, 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida RJ-45, 100 Mbit/s, tensión nominal 5 Vcc, intensidad nominal de descarga 2 kA, nivel de protección 100 V, para la línea informática y 1 protector contra sobretensiones transitorias, con conectores de entrada y salida tipo "F", banda de frecuencias 0-2000 MHz, impedancia característica 75 Ohm, atenuación 0,5 dB/m, potencia 5 W y tensión de ruptura 90 V, intensidad máxima de descarga 10 kA, para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1				1,000		
	CPM-1					1,000	13.059,69	13.059,69

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1 Cables								
5.1.1	<p>M. Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Cable RZ1-K (AS)							
	Cca-s1b,d1,a1 3(1x6) F+N	118,360				118,360		
	Cable RZ1-K (AS)							
	Cca-s1b,d1,a1 5(1x6) 3F+N	205,630				205,630		
						323,990	3,90	1.263,56
5.1.2	<p>M. Cable unipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Cable ZZ-F Eca 5(1x6) 3F+N	231,020				231,020		
	Cable ZZ-F Eca 3(1x6) F+N	25,750				25,750		
						256,770	3,01	772,88
5.1.3	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Cable H07Z1-K (AS)							
	Cca-s1b,d1,a1 5(1x10) 3F+N	5,270				5,270		
						5,270	2,74	14,44
5.1.4	<p>M. Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Cable H07Z1-K (AS)							
	Cca-s1b,d1,a1 5(1x50) 3F+N	4,090				4,090		
						4,090	10,49	42,90

5.2 Solar fotovoltaica

Suma y sigue ... 2.093,78

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
5.2.1	<p>Ud. Módulo solar fotovoltaico EURENER modelo MEPV 410 - HC, de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 410 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 10 A, tensión en circuito abierto (Voc) 50,02 V, eficiencia 20,29%, IP 68. 177 células monocristalinas de silicio, vidrio exterior templado de 4 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2015x1002x44 mm, sección 2,02 m2, peso 23 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la estructura soporte.</p> <p>EURENER MONOCRISTALINO MEPV 410 - HC</p>	135				135,000			
						135,000	150,00	20.250,00	
5.2.2	<p>Ud. Armario monobloc de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 300x400x200 mm, color gris RAL 7035, con grados de protección IP66 e IK10; instalación en superficie.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Caja de conexión 300 x 200 x 200 mm</p>	10				10,000			
						10,000	67,09	670,90	
5.2.3	<p>Ud. Inversor trifásico Fronius Symo 12.5-3-M, potencia máxima de entrada 18,8 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 12,5 kW, eficiencia máxima 97,6%, dimensiones 435x176x470 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,000	2.369,02	7.107,06	
5.2.4	<p>Ud. Inversor trifásico Fronius Symo 17.5-3-M, potencia máxima de entrada 26,3 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 17,5 kW, eficiencia máxima 97,8%, dimensiones 435x176x470 mm, con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, puertos Ethernet y RS-485, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					3,000	2.369,02	7.107,06	

5.3 Aparamenta

Suma y sigue ... 37.228,80

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.3.1	<p>Ud. Conjunto fusible formado por fusible cilíndrico, curva gG, intensidad nominal 16 A, poder de corte 100 kA, tamaño 8,5x31,5 mm y base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 32 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Fusible gL/gG	144				144,000		
						144,000	9,60	1.382,40
5.3.2	<p>Ud. Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Diferencial Modular	4				4,000		
						4,000	65,44	261,76
5.3.3	<p>Ud. Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>							
	Magnetotérmico	5				5,000		
						5,000	24,40	122,00

Total presupuesto parcial n° 5 ... 38.994,96

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INSTALACIONES TÉRMICAS	77.860,87
CAPITULO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	40.099,02
CAPITULO INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	43.130,93
CAPITULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	31.429,92
CAPITULO INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	38.994,96
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>231.515,70</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Proyecto: Presupuesto Instalaciones Hostal Rural Pina

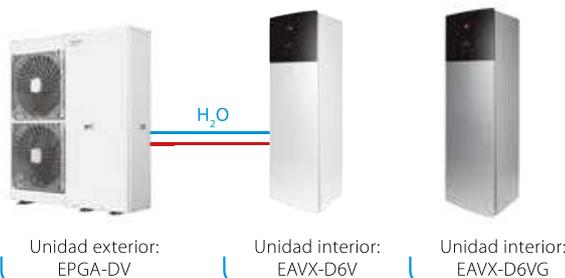
Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIONES TÉRMICAS	77.860,87
Capítulo 1.1 Calefacción, climatización y A.C.S.	77.860,87
Capítulo 2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	40.099,02
Capítulo 2.1 Fontanería	9.423,89
Capítulo 2.2 Climatización y A.C.S.	378,69
Capítulo 2.3 Aislamientos térmicos	5.766,34
Capítulo 2.4 Aparatos sanitarios	24.077,10
Capítulo 2.5 Remates y ayudas	453,00
Capítulo 2.5.1 Ayudas de albañilería	453,00
Capítulo 3 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	43.130,93
Capítulo 3.1 Contra incendios	43.130,93
Capítulo 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	31.429,92
Capítulo 4.1 Eléctrica	17.776,84
Capítulo 4.2 Iluminación	422,70
Capítulo 4.3 Iluminación exterior	170,69
Capítulo 4.4 Protección frente al rayo	13.059,69
Capítulo 5 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	38.994,96
Capítulo 5.1 Cables	2.093,78
Capítulo 5.2 Solar fotovoltaica	35.135,02
Capítulo 5.3 Aparamenta	1.766,16
Presupuesto de ejecución material	231.515,70
14% de gastos generales	32.412,20
6% de beneficio industrial	13.890,94
Suma	277.818,84
21% IVA	58.341,96
Presupuesto de ejecución por contrata	336.160,80

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

Pina de Montalgrao 4 Enero de 2021
Ingeniera Industrial

Ángela Clemente López

Daikin Altherma 3 Hidrosplit
Diseño Integrado
Unidad exterior EPGA-D
Unidad interior EAVX-D



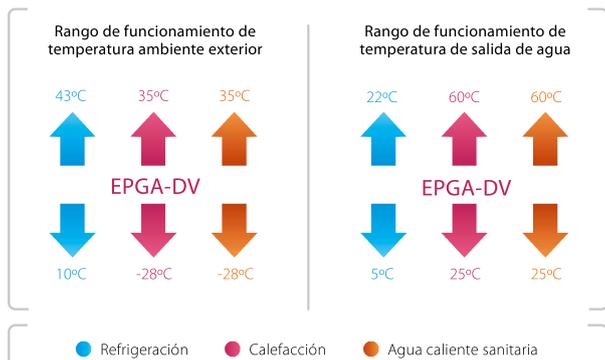
reddot award 2018
winner



UNIDADES EXTERIORES			EPGA11DV	EPGA14DV	EPGA16DV	
Temperatura ambiente	impulsión	7 / 45	Capacidad Nominal/Máx kW	11,3 / 14,71	14,5 / 16,54	15,6 / 18,38
			Consumo Nom / Máx	2,91 / 4,20	3,96 / 4,66	4,21 / 5,15
Calefacción	7 / 35	Capacidad Nominal/Máx kW	11,1 / 14,57	14,5 / 16,39	16,5 / 18,21	
		Consumo Nom / Máx	2,16 / 3,08	2,91 / 3,55	3,45 / 4,01	
	-2 / 35	Capacidad Máx kW	10,91	12,27	13,64	
		Consumo Máx	3,47	4,01	4,56	
Refrigeración	35 / 7	Capacidad Nominal/Máx kW	10,7 / 10,8	11,9 / 12,15	11,9 / 13,5	
		Consumo Nom / Máx	3,3 / 3,93	3,97 / 4,37	3,97 / 4,90	
	35 / 18	Capacidad Nominal/Máx kW	10,5 / 13,29	11,1 / 14,95	13,5 / 16,61	
		Consumo Nom / Máx	2,21 / 3,37	2,72 / 4,00	3,42 / 4,68	
COP/EER	7 / 35 / 35 / 18		5,15 / 4,75	4,99 / 4,09	4,78 / 3,94	
Refrigerante R-32		kg / TCO _{eq} / PCA	3,5 / 2,36 / 675,0	3,5 / 2,36 / 675,0	3,5 / 2,36 / 675,0	
Dimensiones		Al.xAn.xF. mm	1440 x 1160 x 380	1440 x 1160 x 380	1440 x 1160 x 380	
Peso		Kg	143	143	143	
Compresor			SCROLL	SCROLL	SCROLL	
Potencia sonora		Refrig. / Calef. dB(A)	68 / 64	68 / 64	68 / 66	
Presión sonora		Refrig. / Calef. dB(A)	55 / 48	55 / 49	55 / 52	
Alimentación eléctrica			I / 230 V (monofásico)	I / 230 V (monofásico)	I / 230 V (monofásico)	
Clase de eficiencia energética 55°C LOT1 (SCOP)2			A++ (3,32)	A++ (3,37)	A++ (3,43)	
Clase de eficiencia energética 35°C LOT1 (SCOP)2			A+++ (4,44)	A+++ (4,51)	A+++ (4,61)	
Precio		€	4.280,00 €	5.136,00 €	6.164,00 €	

UNIDAD INTERIOR (HIDROKIT + ACUMULADOR)	EAVX16S18D6V	EAVX16S23D6V	EAVX16S18D6VG	EAVX16S23D6VG
CON UNIDADES EXTERIORES MODELOS:				
Volumen acumulador	180	230	EPGA-DV	
Dimensiones	Al.xAn.xF. mm	1.650 x 595 x 625	1.850 x 595 x 625	1.850 x 595 x 625
Peso	Kg	109	118	118
Presión sonora	Refrig. / Calef. dB(A)	30 / 30	30 / 30	30 / 30
Color		Blanco	Blanco	Gris
Perfil de carga LOT2		L	XL	L
Clase eficiencia energética LOT2		A+	A+	A+
Precio	€	5.194,00 €	5.298,00 €	5.454,00 €

Nota: disponible versión trifásica, modelos EAVX16S18D9W, EAVX16S23D9W, EAVX16S18D9WG, EAVX16S23D9WG con un incremento de precio del 10%. Consultar disponibilidad.



Nota: consultar información sobre opcionales en páginas 189-193.

HPC DAIKIN ALTHERMA
Conectores de suelo y pared

UNIDADES HPC - CONECTOR SUELO CON ENVOLVENTE					FWXV10ATV3	<n!	FWXV15ATV3	<n!	FWXV20ATV3	<n!
Capacidad	Total refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,66 - 1,36 - 1,77		1,3 - 2,16 - 2,89		1,82 - 2,52 - 3,2	
	Sensible refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,39 - 0,98 - 1,33		0,99 - 1,53 - 2,1		1,22 - 1,55 - 1,78	
	Calefacción	35 / 30°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,41 - 0,82 - 1,14		0,45 - 1,29 - 1,73		0,93 - 1,66 - 2,15	
		45 / 40°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,95 - 1,63 - 2,18		1,26 - 2,33 - 3,11		1,9 - 3,05 - 3,88	
Consumo total			Min. - Med. - Máx.	W	3 - 18 - 18		4 - 20 - 20		5 - 27 - 27	
Caudal de aire			Min. - Med. - Máx.	m³/h	118 - 210 - 294		180 - 318 - 438		246 - 410 - 566	
Dimensiones			Al x An x Fn	mm	601 x 999 x 135		601 x 1199 x 135		601 x 1399 x 135	
Nivel de potencia sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	34 - 43 - 51		35 - 43 - 53		35 - 44 - 55	
Nivel de presión sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	25 - 34 - 42		26 - 34 - 44		26 - 35 - 46	
Peso				kg	20		23		26	
Alimentación eléctrica				-	1Ø / 50 hz / 230 V		1Ø / 50 hz / 230 V C		1Ø / 50 hz / 230 V	
Conexión hidráulica				pulgadas	3/4" macho		3/4" macho		3/4" macho	

*Nota: los niveles de potencia sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 29, 31, 32 dB

**Nota: los niveles de presión sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 20, 22, 23 dB

UNIDADES HPC - CONECTOR SUELO SIN ENVOLVENTE					FWXM10ATV3	<n!	FWXM15ATV3	<n!	FWXM20ATV3	<n!
Capacidad	Total refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,66 - 1,36 - 1,77		1,3 - 2,16 - 2,89		1,82 - 2,52 - 3,2	
	Sensible refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,39 - 0,98 - 1,33		0,99 - 1,53 - 2,1		1,22 - 1,55 - 1,78	
	Calefacción	35 / 30°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,41 - 0,82 - 1,14		0,45 - 1,29 - 1,73		0,93 - 1,66 - 2,15	
		45 / 40°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,95 - 1,63 - 2,18		1,26 - 2,33 - 3,11		1,9 - 3,05 - 3,88	
Consumo total			Min. - Med. - Máx.	W	3 - 18 - 18		4 - 20 - 20		5 - 27 - 27	
Caudal de aire			Min. - Med. - Máx.	m³/h	118 - 210 - 294		180 - 318 - 438		246 - 410 - 566	
Dimensiones			Al x An x Fn	mm	576 x 725 x 126		576 x 925 x 126		576 x 1.125 x 126	
Nivel de potencia sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	34 - 43 - 51		35 - 43 - 53		35 - 44 - 55	
Nivel de presión sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	25 - 34 - 42		26 - 34 - 44		26 - 35 - 46	
Peso				kg	12		15		18	
Alimentación eléctrica				-	1Ø / 50 hz / 230 V		1Ø / 50 hz / 230 V C		1Ø / 50 hz / 230 V	
Conexión hidráulica				pulgadas	3/4" macho		3/4" macho		3/4" macho	

*Nota: los niveles de potencia sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 29, 31, 32 dB

**Nota: los niveles de presión sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 20, 22, 23 dB

UNIDADES HPC - CONECTOR DE PARED					FWXT10ATV3	<n!	FWXT15ATV3	<n!	FWXT20ATV3	<n!
Capacidad	Total refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,48 - 0,80 - 1,07		0,58 - 1,03 - 1,65		0,91 - 1,75 - 3,31	
	Sensible refrigeración	7 / 12°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,39 - 0,69 - 0,95		0,49 - 0,91 - 1,49		0,76 - 1,53 - 1,94	
	Calefacción	35 / 30°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,29 - 0,48 - 0,66		0,23 - 0,69 - 1,00		0,47 - 1,08 - 1,44	
		45 / 40°C	Min. - Med. - Máx.	kW	0,53 - 0,94 - 1,27		0,66 - 1,26 - 1,80		0,96 - 1,98 - 2,60	
Consumo total			Min. - Med. - Máx.	W	3 - 18 - 18		4 - 20 - 20		5 - 27 - 27	
Caudal de aire			Min. - Med. - Máx.	m³/h	84 - 155 - 228		124 - 229 - 331		138 - 283 - 440	
Dimensiones			Al x An x Fn	mm	318 x 902 x 128		318 x 1.102 x 128		318 x 1.302 x 128	
Nivel de potencia sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	34 - 43 - 49		35 - 43 - 51		35 - 44 - 52	
Nivel de presión sonora			Min. - Med. - Máx.	dBA	25 - 34 - 40		25 - 34 - 42		26 - 35 - 43	
Peso				kg	14		16		19	
Alimentación eléctrica				-	1Ø / 50 hz / 230 V		1Ø / 50 hz / 230 V C		1Ø / 50 hz / 230 V	
Conexión hidráulica				pulgadas	3/4" macho		3/4" macho		3/4" macho	

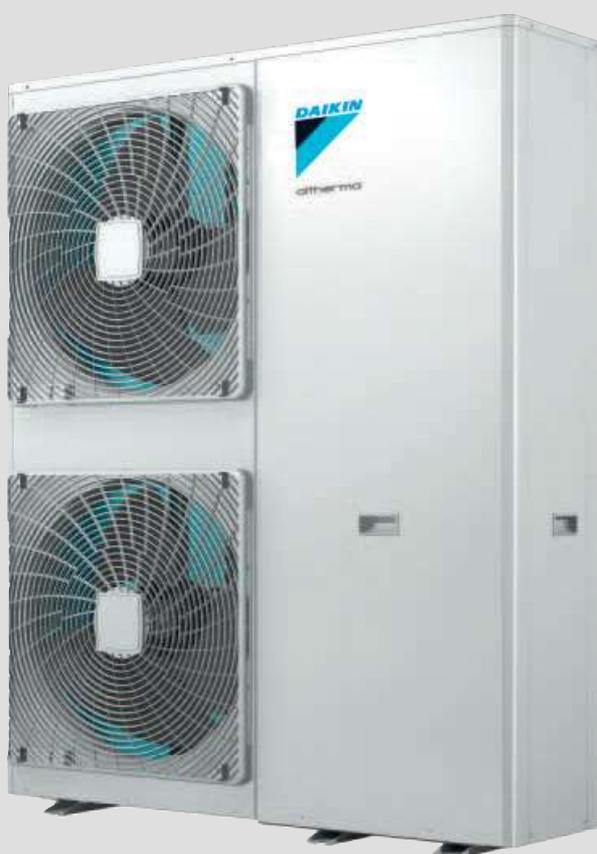
*Nota: los niveles de potencia sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 29, 31, 32 dB

**Nota: los niveles de presión sonora en el nivel supersilencioso se reducen hasta 20, 22, 23 dB



Calefacción
Datos técnicos

EPGA011-016DV



CONTENIDO

EPGA011-016DV

1	Características	2
2	Especificaciones	3
	Capacidad y consumo	3
	Especificaciones técnicas	87
	Especificaciones eléctricas	87
3	Tabla de combinaciones	88
4	Tablas de capacidad	90
	Tablas de capacidades de calefacción	90
	Programas de certificación	93
	Rendimiento del depósito de agua caliente sanitaria	94
5	Planos de dimensiones	95
6	Diagramas de tuberías	96
7	Diagramas de cableado	97
	Diagramas de cableado para sistemas monofásicos	97
8	Datos acústicos	98
	Datos del nivel sonoro	98
	Espectro de presión sonora	99
9	Instalación	100
	Espacio para mantenimiento	100
10	Límites de funcionamiento	101

1 Características

- El ahorro energético aumenta aún más cuando se seleccionan productos con refrigerante R-32
- La unidad exterior extrae calor del aire exterior incluso a -25°C
- Protección contra congelación de los componentes hidráulicos
- Rendimiento óptimo del agua caliente sanitaria: la evolución a baja temperatura permite un alto aprovechamiento

1



Guaranteed
operation down
to -28°C

2 Especificaciones

CONNECTABLE INDOOR UNITS							
2-1 Capacidad y consumo				EABX16D6V/EPGA11DV	EABX16D6V/EPGA14DV	EABX16D6V/EPGA16DV	
Unidad interior				EABX16DA6V			
Unidad exterior				EPGA11DAV3	EPGA14DAV3	EPGA16DAV3	
Calef. de habitaciones	Temp. del agua de salida, clima medio 55°C	General	Consumo energético anual	kWh	7.768	8.592	9.628
			Eficiencia de calefacción de espacios estacional	%	130	132	134
			Valor nominal P a -10°C	kW	13	14	16
			SCOP		3,32	3,37	3,43
			Clase de efic. estac. de calef. de habitaciones		A++		
			Condición A (-7°CBS/-8°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	1,0		
			COPd	2,25	2,17	2,23	
			Pdh	kW	11,5	12,3	13,1
			PERd	%	90,0	86,8	89,2
		Condición B (2°CBS/1°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	1,0			
			COPd	3,14	3,18	3,26	
			Pdh	kW	6,5	8,1	8,7
			PERd	%	125,6	127,2	130,4
		Condición C (7°CBS/6°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	0,96	1,0		
			COPd	4,27	4,46	4,62	
			Pdh	kW	4,6	5,0	5,8
			PERd	%	170,8	178,4	184,8
		Condición D (12°CBS/11°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	0,95			
			COPd	5,75	5,94	6,47	
			Pdh	kW	5,2		
			PERd	%	230,0	237,6	258,8
		Tol (límite de funcionamiento de Temp.)	COPd	2,11	2,10	2,05	
			Pdh	kW	12,5	13,5	13,2
			PERd	%	84,4	84,0	82,0
			TOL	°C	-10		
			WTOL	°C	55		
		Capacidad supl. potencia calorífica nom.	Psup (Tdesign - 10°C)	kW	0,0	0,5	2,8
Tbiv (temperatura bivalente)	COPd		2,11	2,17	2,40		
	Pdh	kW	12,5	12,3	12,9		
	PERd	%	84,4	86,8	96,0		
	Tbiv	°C	-10	-7	-5		

2 Especificaciones

CONNECTABLE INDOOR UNITS					EABX16D6V/EPGA11DV	EABX16D6V/EPGA14DV	EABX16D6V/EPGA16DV	
2-1 Capacidad y consumo								
Calef. de habitaciones	Temp. agua salida, clima frío 55°C	General	Consumo energético anual	kWh	10.038	11.339	12.249	
			Eficiencia de calefacción de espacios estacional	%	125	123	121	
			Valor nominal P a -22°C	kW	13	15		
		Condición A (-7°CBS/-8°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		1,0			
			COPd		2,68	2,61	2,58	
			Pdh	kW	8,3	8,8	9,4	
			PERd	%	107,2	104,4	103,2	
		Condición B (2°CBS/1°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		1,0			
			COPd		3,75		3,66	
			Pdh	kW	5,1	5,5	5,9	
			PERd	%	150,0		146,4	
		Condición C (7°CBS/6°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		0,96			
			COPd		4,63	4,70	4,75	
			Pdh	kW	4,5			
			PERd	%	185,2	188,0	190,0	
		Condición D (12°CBS/11°CBH)	COPd		6,01	6,13	6,21	
			Pdh	kW	5,2		5,1	
			PERd	%	240,4	245,2	248,4	
			Tol (límite de funcionamiento de Temp.)		COPd 1,34			
			Pdh		kW 7,5			
			PERd		% 53,6			
			TOL		°C -21			
			WTOL		°C 54			
		Condición G (-15°CBS/-)	COPd		2,10	2,12	2,13	
Pdh	kW		11,1	11,9	12,6			
PERd	%		84,0	84,8	85,2			
Tbiv (temperatura bivalente)	COPd		1,93	2,05	2,13			
	Pdh	kW	11,4	12,4	12,6			
	PERd	%	77,2	82,0	85,2			
	Tbiv	°C	-18	-16	-15			
Capacidad supl. potencia calorífica nom.	Psup (Tdesign - 22°C)	kW	5,5	7,0	7,9			
Temperatura del agua de salida en clima cálido 55°C	General	Consumo energético anual	kWh	3.603	4.012	4.270		
		Eficiencia de calefacción de espacios estacional	%	160	164	166		
		Valor nominal P a 2°C	kW	11	13	14		
	Condición B (2°CBS/1°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		1,0				
		COPd		2,45	2,43	2,41		
		Pdh	kW	11,4	12,4	13,5		
		PERd	%	98,0	97,2	96,4		
	Condición C (7°CBS/6°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		1,0				
		COPd		3,58	3,62	3,66		
		Pdh	kW	7,2	7,9	8,7		
		PERd	%	143,2	144,8	146,4		
	Condición D (12°CBS/11°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)		0,96				
		COPd		5,16	5,29	5,38		
		Pdh	kW	5,3	5,2			
		PERd	%	206,4	211,6	215,2		

2 Especificaciones

CONNECTABLE INDOOR UNITS				EABX16D6V/EPGA11DV	EABX16D6V/EPGA14DV	EABX16D6V/EPGA16DV	
2-1 Capacidad y consumo							
Calef. de habitaciones	Temperatura del agua de salida en clima cálido 55°C	Tbiv (temperatura bivalente)	COPd	2,45	2,43	2,41	
			Pdh	kW	11,4	12,4	13,5
PERd			%	98,0	97,2	96,4	
Tbiv			°C	2			
Temp. agua salida, clima medio 35°C	General	General	SCOP	4,44	4,51	4,61	
			Consumo energético anual	kWh	5.112	5.720	6.267
			Eficiencia de calefacción de espacios estacional	%	175	178	182
			Valor nominal P a -10°C	kW	11	13	14
			Clase de efic. estac. de calef. de habitaciones		A++	A+++ (3)	
			Condición A (-7°CBS/-8°CBH)	COPd	3,07	2,85	2,99
	Pdh	kW		9,7	11,1	12,2	
	PERd	%		122,8	114,0	119,6	
	Condición B (2°CBS/1°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	1,0				
		COPd	4,15	4,24	4,30		
		Pdh	kW	6,3	7,0	7,4	
		PERd	%	166,0	169,6	172,0	
	Condición C (7°CBS/6°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	0,95				
		COPd	5,86	6,24	6,35		
		Pdh	kW	4,5		5,0	
		PERd	%	234,4	249,6	254,0	
	Condición D (12°CBS/11°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)	0,94				
		COPd	7,88	8,12			
		Pdh	kW	5,3			
		PERd	%	315,2	324,8		
	Tol (límite de funcionamiento de Temp.)	COPd	2,80	2,53	2,72		
		Pdh	kW	11,0	12,5	14,5	
		PERd	%	112,0	101,2	108,8	
		TOL	°C	-10			
		WTOL	°C	35			
	Tbiv (temperatura bivalente)	COPd	2,80	2,53	2,72		
		Pdh	kW	11,0	12,5	14,5	
		PERd	%	112,0	101,2	108,8	
Tbiv		°C	-10				
Capacidad supl. potencia calorífica nom.	Psup (Tdesign - 10°C)	kW	0,0				

2 Especificaciones

CONNECTABLE INDOOR UNITS					EABX16D6V/EPGA11DV	EABX16D6V/EPGA14DV	EABX16D6V/EPGA16DV	
2-1 Capacidad y consumo								
Calef. de habitaciones	Temperatura del agua de salida en clima cálido 35°C	General	Consumo energético anual	kWh	2.403	2.687	3.044	
			Eficiencia de calefacción de espacios estacional	%	242	246	243	
			Valor nominal P a 2°C	kW	11	13	14	
		Condición B (2°CBS/1°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)			1,0		
				COPd		3,40	3,25	3,22
				Pdh	kW	11,1	12,4	12,7
				PERd	%	136,0	130,0	128,8
		Condición C (7°CBS/6°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)			1,0		
				COPd		5,67	5,70	5,73
				Pdh	kW	7,6	8,4	9,3
				PERd	%	226,8	228,0	229,2
		Tbiv (temperatura bivalente)	COPd			3,40	3,25	3,44
				Pdh	kW	11,1	12,4	12,2
				PERd	%	136,0	130,0	137,6
				Tbiv	°C	2		4
		Condición D (12°CBS/11°CBH)	Cdh (Calef. de degradación)			0,94		
				COPd		7,60	7,78	8,03
				Pdh	kW	5,2	5,3	
PERd	%			304,0	311,2	321,2		
Calefacción de espacios general	Unidad aire-agua	Flujo nominal (exterior)		m³/h	6.900		8.100	
		Otros	Control de capacidad			Inverter		
	Pck (modo de calentador del cárter)		kW	0,000				
	Poff (modo de desconexión)		kW	0,021				
	Psb (modo de espera)		kW	0,021				
	Pto (termostato desconectado)		kW	0,041				
	Calentador suplementario integrado	Psup		kW	6,0			
Tipo de entrada de energía			Eléctrico					
Calentamiento de agua caliente sanitaria	Clima medio	?wh (eficiencia de calentamiento de agua)	%	-				
	Clima frío	?wh (eficiencia de calentamiento de agua)	%	-				
	Clima cálido	?wh (eficiencia de calentamiento de agua)	%	-				
Capacidad de calefacción	Nom.		kW	11,1 (1) / 11,3 (2)	14,5 (1) / 14,5 (2)	16,5 (1) / 15,6 (2)		
Capacidad de refrigeración	Nom.		kW	10,5 (1) / 10,7 (2)	11,1 (1) / 11,9 (2)	13,5 (1) / 11,9 (2)		
Consumo	Calefacción	Nom.	kW	2,16 (1) / 2,91 (2)	2,91 (1) / 3,96 (2)	3,45 (1) / 4,21 (2)		
	Refrigeración	Nom.	kW	2,21 (1) / 3,30 (2)	2,72 (1) / 3,97 (2)	3,42 (1) / 3,97 (2)		
COP				5,15 (1) / 3,88 (2)	4,99 (1) / 3,65 (2)	4,78 (1) / 3,71 (2)		
EER				4,75 (1) / 3,23 (2)	4,09 (1) / 2,99 (2)	3,94 (1) / 2,99 (2)		
Pump	Type		Grundfos UPMXL GEO 25-125 130 PWM					
	Unidad de presión estática externa nominal	Refrigeración	kPa	86,2 (1) / 86,1 (2)	80,2 (1) / 73,9 (2)	65,5 (1) / 73,9 (2)		
Calefacción		kPa	83,1 (1) / 83,4 (2)	57,5 (1) / 56,3 (2)	43,8 (1) / 45,2 (2)			
Intercambiador de calor del lado del agua	Caudal de agua	Refrigeración	Nom.	l/min	31,3 (1) / 31,3 (2)	33,6 (1) / 35,9 (2)	38,7 (1) / 35,9 (2)	
		Calefacción	Nom.	l/min	32,5 (1) / 32,4 (2)	41,2 (1) / 41,5 (2)	45,1 (1) / 44,7 (2)	

2 Especificaciones

CONNECTABLE INDOOR UNITS				EABX16D6V/EPGA11DV	EABX16D6V/EPGA14DV	EABX16D6V/EPGA16DV
2-1 Capacidad y consumo						
General	Información sobre el proveedor/fabricante	Nombre y dirección		Daikin Europe N.V. - Zandvoordestraat 300, 8400 Oostende, Belgium		
		Nombre o marca comercial		Daikin Europe N.V.		
	Product description	Bomba de calor de aire-agua		Sí		
		Bomba de calor salmuera-agua		No		
		Calentador combinado con bomba de calor		No		
		Bomba de calor de baja temperatura		No		
		Calentador integrado adicional		Sí		
Bomba de calor de agua-agua		No				
LW(A) Nivel de potencia sonora (conforme a EN14825)	Interior	dB(A)	44,0			
LW(A) Nivel de potencia sonora (conforme a EN14825)	Exterior	dB(A)	64,0		66,0	
Condición sonora Ecodesign y etiqueta energética				Potencia sonora en modo calefacción, medida conforme a EN12102 y en las condiciones de EN14825		

Notas

- (1) Condición 1: refrigeración Ta 35°C - LWE 18°C (DT = 5°C); calefacción Ta BS/BH 7°C/6°C - LWC 35°C (DT = 5°C)
- (2) Condición 2: refrigeración Ta 35°C - LWE 7°C (DT = 5°C); calefacción Ta BS/BH 7°C/6°C - LWC 45°C (DT = 5°C)
- (3) Conforme a lo dispuesto en la directiva sobre diseño ecológico de septiembre de 2019

Ego easy

THREADED/FLANGED CIRCULATORS

Ego (T) (C) easy -60, -80, -100, -120 single and twin



High performance wet rotor circulation pump with threaded or flanged connection, motor with permanent magnets and built-in electronic controller.

APPLICATION

Residential and industrial heating and air-conditioning systems.

FEATURES

- Built-in frequency converter
- Multiple operating modes
- Numeric and graphical display for easy setup and visualisation of parameters
- Automatic venting function
- Built-in overload safety device
- High input torque (with consequent automatic release of the rotor)
- Optional communication module (with Ethernet port, 0-10V contact, digital inputs etc.)

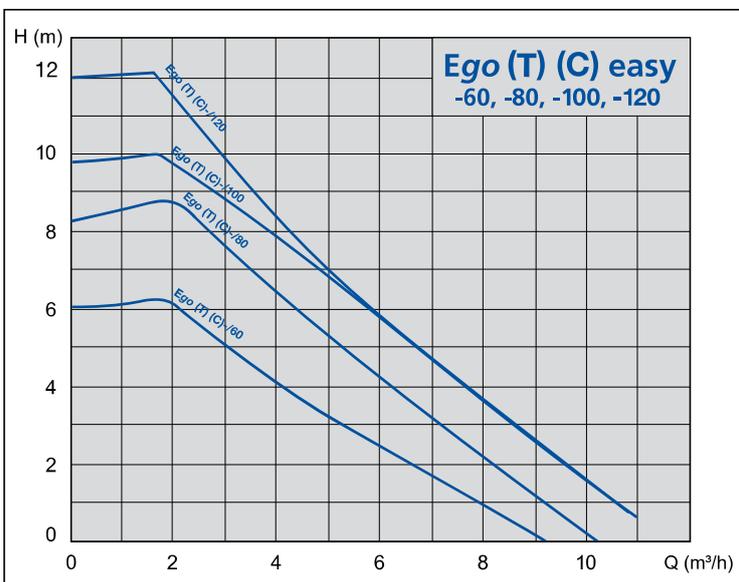
PUMP TECHNICAL DATA

- Liquid temperature: $+2 \div +110 \text{ }^\circ\text{C}$
- Room temperature: $0 \div +40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Relative air humidity: $\leq 95\%$
- Allowed fluids: clean, non aggressive and not flammable, free of solid particles or fibres
- Maximum pressure: 10 bar
- Minimum suction pressure:
 - 0,05 bar to $50 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 0,8 bar to $80 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 1,4 bar to $110 \text{ }^\circ\text{C}$
- Maximum amount of glycol: 20%*
- Threaded inlets: G 1 1/2" – 2" (in accordance with ISO 228)
- Flanged inlets: from DN 32 to DN 50
- Protection degree: IP44

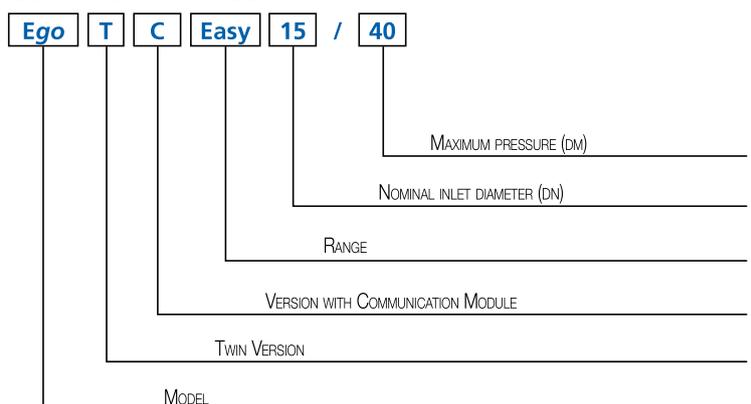
MOTOR TECHNICAL DATA

- Type: synchronous with permanent magnets
- Motor speed: variable
- Supply voltage: 1~230V
- Frequency: 50/60 Hz
- Insulation class: F

* For greater amounts please check the final viscosity and the conditions of use.



IDENTIFICATION CODE



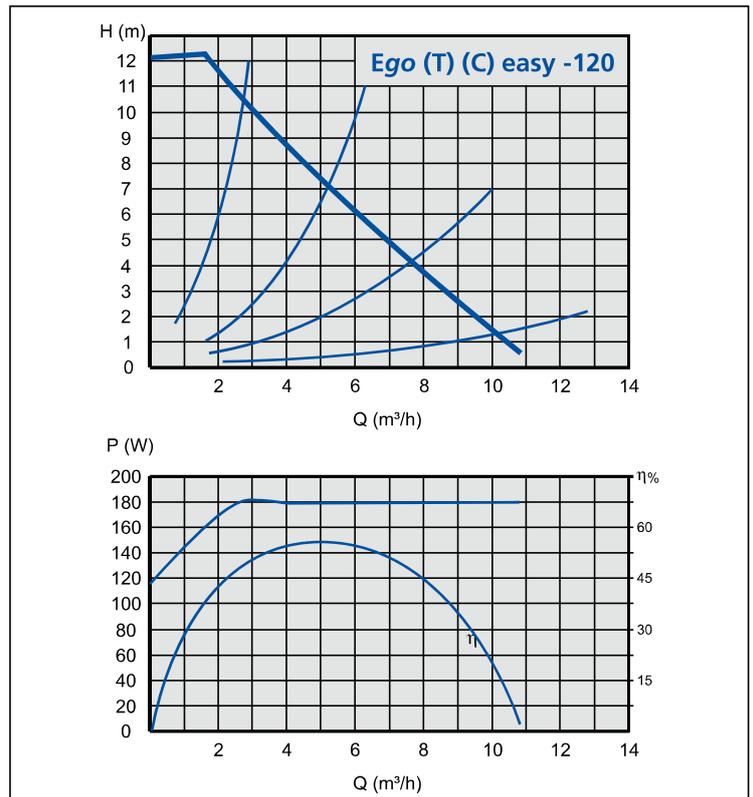
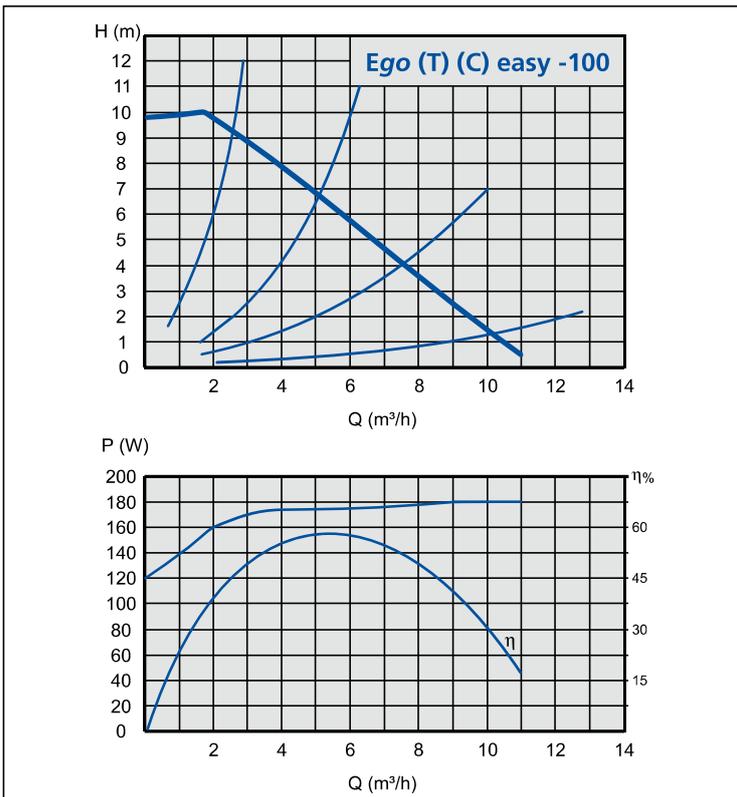
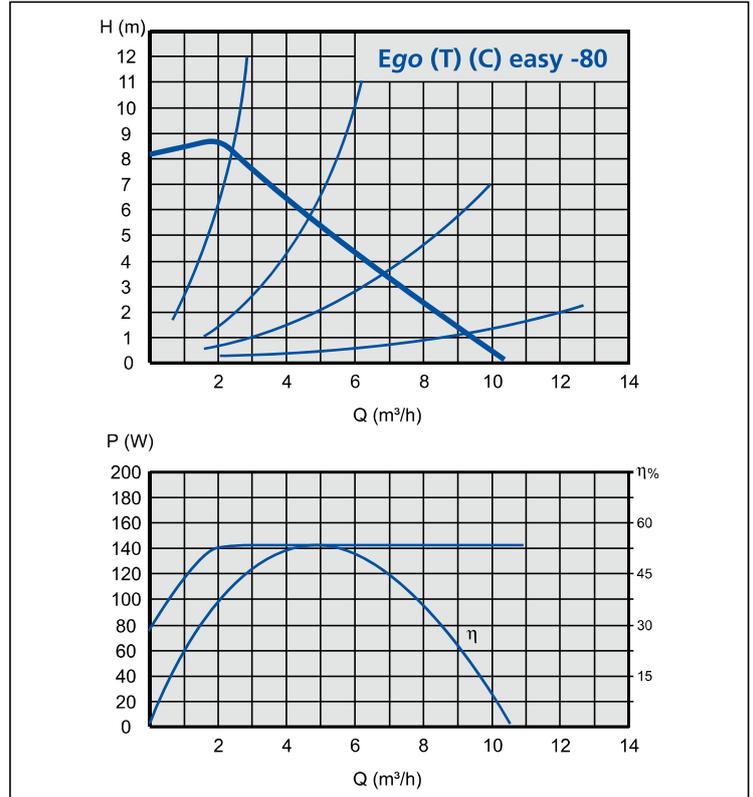
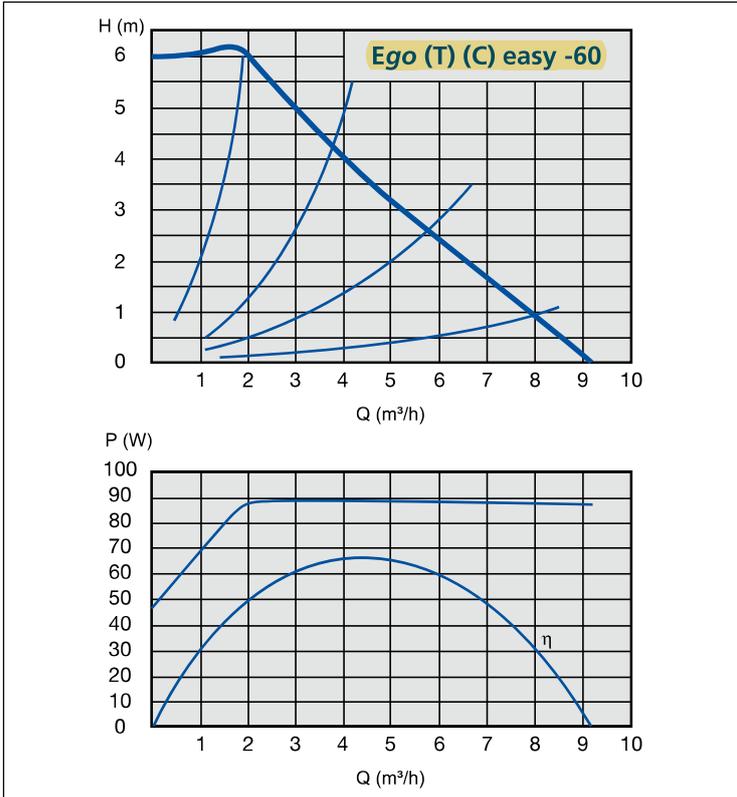
The content of this publication should not be considered mandatory. EBARA Pumps Europe S.p.A. reserves the right to change the content without prior notice.

Ego easy

THREADED/FLANGED CIRCULATORS

Ego (T) (C) easy -60, -80, -100, -120 single and twin

PERFORMANCE CURVES



Ego easy

THREADED/FLANGED CIRCULATORS

Ego (T) (C) easy -60, -80, -100, -120 single and twin

SECTIONAL VIEW

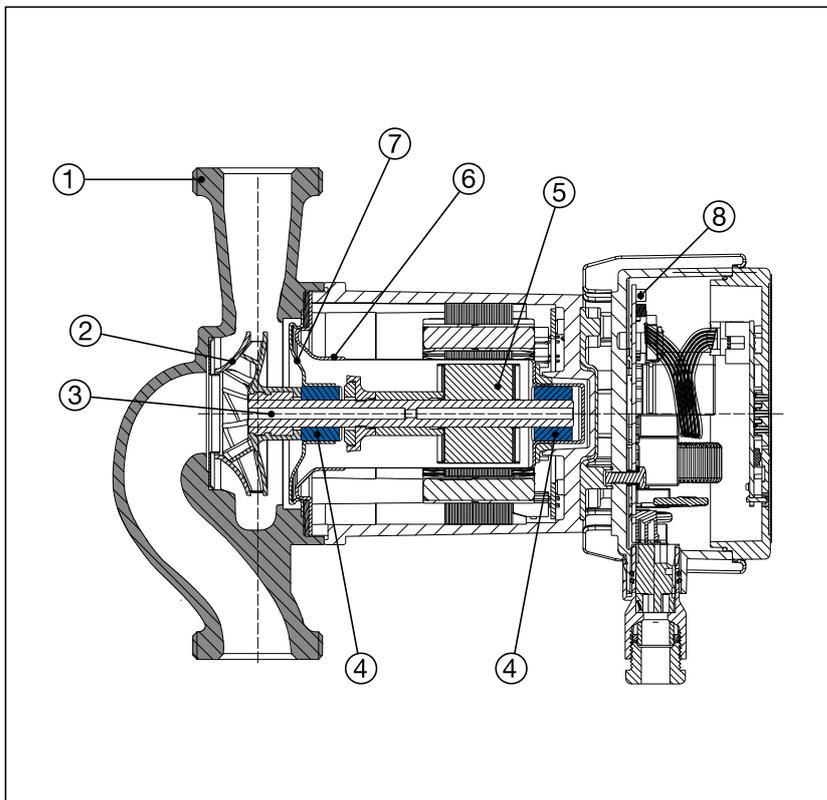


TABLE OF MATERIALS

Ref.	Part	Material
1	Pump body	Cast iron with cataphoresis coating
2	Impeller	Technopolymer
3	Shaft	Stainless steel
4	Bearings	Graphite
5	Rotor	Coated in stainless steel
6	Rotor can	AISI 316 Stainless Steel
7	Bearing plate	AISI 316 Stainless Steel
8	Electronic board	-

TECHNICAL FEATURES - single

Model	EEl (energy efficiency index)	Pipe connection	Inlet fitting	Power P_1 [W] $P_{min} - P_{max}$	Current consumption [A] $I_{min} - I_{max}$	Weight [kg]
Ego easy 25-60	$\leq 0,21$	G1"½	Rp 1"	10 ÷ 90	0,1 ÷ 0,75	4,0
Ego easy 32-60	$\leq 0,21$	G2"	Rp 1"¼	10 ÷ 90	0,1 ÷ 0,75	4,1
Ego easy 25-80	$\leq 0,21$	G1"½	Rp 1"	10 ÷ 140	0,1 ÷ 1,15	4,0
Ego easy 32-80	$\leq 0,21$	G2"	Rp 1"¼	10 ÷ 140	0,1 ÷ 1,15	4,1
Ego easy 25-100	$\leq 0,21$	G1"½	Rp 1"	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	4,0
Ego easy 32-100	$\leq 0,21$	G2"	Rp 1"¼	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	4,1
Ego easy 25-120	$\leq 0,22$	G1"½	Rp 1"½	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	4,0
Ego easy 32-120	$\leq 0,22$	G2"	Rp 2"	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	4,1
Ego easy 32-100F	$\leq 0,21$	DN 32	-	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	7,4
Ego easy 40-100F	$\leq 0,21$	DN 40	-	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	8,5
Ego easy 50-100F	$\leq 0,21$	DN 50	-	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,5	9,8

TECHNICAL FEATURES - twin

Model	EEl (energy efficiency index)	Pipe connection	Inlet fitting	Power P_1 [W] $P_{min} - P_{max}$	Current consumption [A] $I_{min} - I_{max}$	Weight [kg]
Ego T C easy 32-60	$\leq 0,21$	G 2"	Rp 1"¼	10 ÷ 90	0,1 ÷ 0,75	8,2
Ego T C easy 32-80	$\leq 0,21$	G 2"	Rp 1"¼	10 ÷ 140	0,1 ÷ 1,15	8,2
Ego T C easy 32-100	$\leq 0,21$	G 2"	Rp 1"¼	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,50	8,2
Ego T C easy 40-100F	$\leq 0,21$	DN 40	-	10 ÷ 180	0,1 ÷ 1,50	11,0

HRS

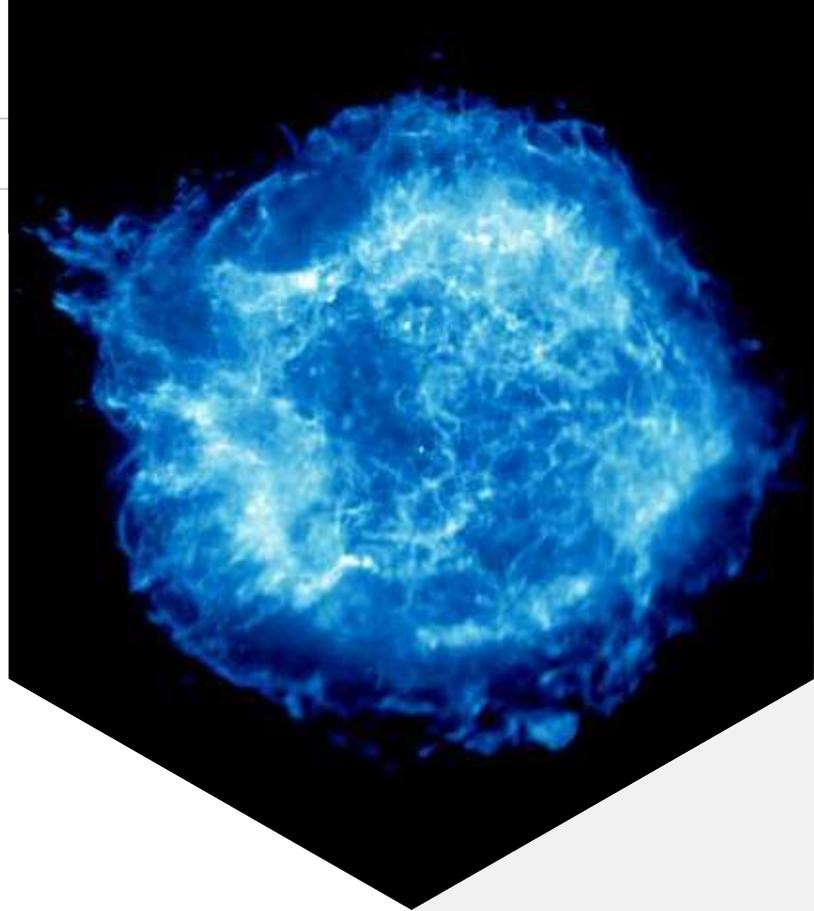
Unidades de recuperación de calor

A ALTÍSIMA EFICIENCIA

de 300 a 4.000 m³/h

Unidad de ventilación proyectada para aplicaciones de tipo no residencial, que permite de combinar la exigencia de una renovación del aire con el máximo ahorro energético. Equipada con recuperador de calor en contracorriente a placas en aluminio, responde específicamente a los requisitos del Reglamento UE n°1253/2014. Por su construcción, esas son unidades que se integran a los sistemas tradicionales de calentamiento/enfriamiento aún sí, en cuanto equipadas con los accesorios adecuados, se pueden utilizar de manera totalmente autónoma. La serie, en configuración horizontal y vertical, se articula en 6 tamaños, para caudales de aire de 300 hasta 4000 m³/h. La estructura es realizada con paneles de espesor 42 mm en chapa galvanizada al interior y prepintada en RAL 9002 al exterior, aislados termoacústicamente con lana mineral clase de reacción al fuego A2S1d0. El recuperador de altísima eficiencia (> 90%) es del tipo aire-aire con flujos en contracorriente en placas de aluminio equipado con sistema de by-pass para funcionamiento en free-cooling.

Filtros en fibra de vidrio clase de eficiencia M5 en extracción y F7 en toma aire exterior, extraíbles tanto por la parte inferior cuanto por el lado, eficiencias medidas según EN 779:2012. Ventiladores centrífugos a palas hacia atrás directamente acoplados a motores eléctricos con tecnología EC. Panel eléctrico de control insertado en la unidad con regulación electrónica e interfaz usuario remota para un control completo de todas las funciones características: control de la ventilación y de la temperatura, monitoreo del estado de los filtros, programación semanal, gestión del desescarche y antihielo, gestión alarmas de incendios e interfaz Modbus.



CONFORMIDAD
EU 1253-2014



PLUG&PLAY



VENTILADORES
EC



EFICIENCIA



ORIENTACIÓN
HORIZONTAL



ORIENTACIÓN
VERTICAL

Accesorios

Batería de calefacción eléctrica	SKE
Sección exterior con batería a agua (reversible caliente/fría)	CCS
Sección exterior con batería de expansión directa R410A	CDX
Compuerta frontal/superior/inferior (sólo con PLM)	SKR1
Compuerta lateral (sólo con PLM)	SKR2
Servocontrol on/off para compuerta	SSE
Válvula a 3 vías modulante con servocontrol	V33
Presostats diferencial filtros	PSTD
Sensor de presión diferencial	DPS
Sensor de CO2 a canales	AQS
Tejadillo intemperie versión base (horizontal)	TPR-H
Tejadillo intemperie versión base (vertical)	TPR-V
Tejadillo intemperie módulo CCS (horizontal)	TPR-CH
Tejadillo intemperie módulo CCS (vertical)	TPR-CV
Junta antivibrante - superior/inferior (sólo con PLM)	GAT 1
Junta antivibrante - lateral (sólo con PLM)	GAT 2
Boquilla para conductos circulares - superior/inferior (sólo con PLM)	BCC 1
Boquilla para conductos circulares - lateral (sólo con PLM)	BCC 2
Plenum con conexiones múltiples	PLM



VENTILADOR EC A ALTA EFICIENCIA



COMPUERTA CON SERVOMOTOR Y
PUERTA DE ACCESO PARA EXTRACCION
FILTROS



SECCION CCS CON BATERIA A AGUA



INTERNO



EXTERNO

Modelos

HRS			05	10	15	20	30	40
Caudal de aire	Nom	m ³ /h	450	800	1300	1900	2800	3800
		m ³ /s	0,125	0,222	0,347	0,528	0,778	1,056
Prevalencia estática útil (1)	Nom	Pa	175	110	250	130	140	105
Presión sonora a 1m	Nom	dB(A)	53	53	54	60	61	60
Potencia nominal motores	Nom	W	330	340	920	930	1820	1920
		Máx	340	340	920	930	2000	2000
Corriente absorbida total	Nom	A	2,7	2,9	6,0	6,0	3,2	3,4
		Máx	2,8	2,9	6,0	6,0	3,4	3,5
Alimentación eléctrica	V-Ph-Hz		230-1-50				400-3+N-50	
Fuga de aire interior			0÷10 V					
Fuga de aire exterior			max 3,5% @ -400 Pa (EN 13141-7)					
Fuga de aire interior			max 5,5% @ +250 Pa (EN 13141-7)					
Eficiencia energética anual filtros		kWh	476	719	1281	2065	2482	3259
Eficiencia de recuperación (2)		%	91,6	91,4	90,7	90,5	90,3	90,4
Potencia recuperada (2)		kW	4020	7330	11400	17280	25410	34520
Temperatura de impulsión (2)		°C	17,5	17,4	17,2	17,2	17,1	17,1
CONFORMIDAD A NORMA EU 1253/2014								
Eficiencia de recuperación (3)		%	83,2	80,0	80,5	80,0	82,5	82,3
Bonus eficiencia		W/m ³ /s	486	390	405	390	465	459
Factor de corrección filtros		-	0	0	0	0	0	0
Limitación interior SFP		W/m ³ /s	1667	1556	1552	1510	1548	1500
Perdida de carga interna total (3)		Pa	788	826	743	690	855	873
Eficacia estática ventiladores (4)		%	47,3	55,6	48,1	46,0	56,4	58,3
SFP interior		W/m ³ /s	1666	1485	1545	1500	1516	1498
LIMITES DE FUNCIONAMIENTO								
Temperatura del aire		°C	-20 ÷ 45					
Humedad relativa del aire		%	10 ÷ 95					
Ambiente de trabajo	No explosivo, no corrosivo, no clorado, no salino							
SKE CALENTADOR ELÉCTRICO								
Potencia		kW	1,5	2,5	4,0	5,0	7,5	10,5
Δt (5)		°C	9,8	9,2	9,5	7,7	7,9	8,1
Perdida da carga lado aire (5)		Pa	5	6	10	10	11	12
Alimentación eléctrica	V-Ph-Hz		230-1-50				400-3+N-50	
CCS MÓDULO CON BATERÍA A AGUA								
Potencia frigorífica (6)	total sensible	kW	2,46	4,47	6,65	10,62	16,14	20,68
			1,35	2,41	3,66	5,84	8,72	11,37
Potencia térmica (7)		kW	3,30	5,86	9,08	14,03	20,83	27,50
Caudal agua (6)		l/h	432	756	1152	1836	2772	3564
Perdida de carga lado agua (6)		kPa	12	18	9	13	19	15
Perdida de carga lado aire (6)		Pa	51	53	51	50	50	55
Peso		kg	28	31	35	42	52	58
BCC								
Diámetro de conexión nominal		mm	250	315	315	400	500	500
Espesor conexión		mm	100	100	100	100	100	100
Perdida de carga nominal		Pa	7	7	16	10	9	16

(1) Circuito aire exterior/impulsión

(2) En condiciones húmedas: temperatura aire exterior -7°C 80% HR, aire ambiente 20°C 55% HR

(3) En condiciones secas: temperatura aire exterior 5°C 80% HR, aire ambiente 25°C

(4) Incluye eficiencia del motor y de la electrónica de control

(5) Al caudal nominal

(6) Aire entrada a 28°C 60% HR; agua in/out 7°/12°C

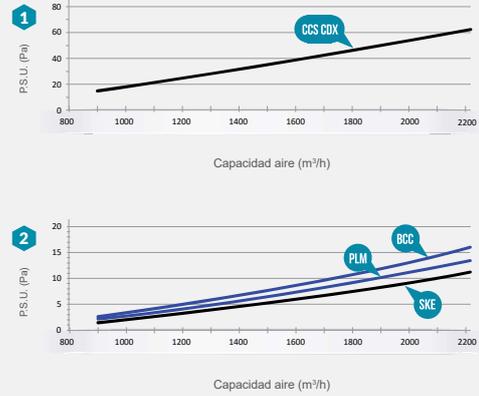
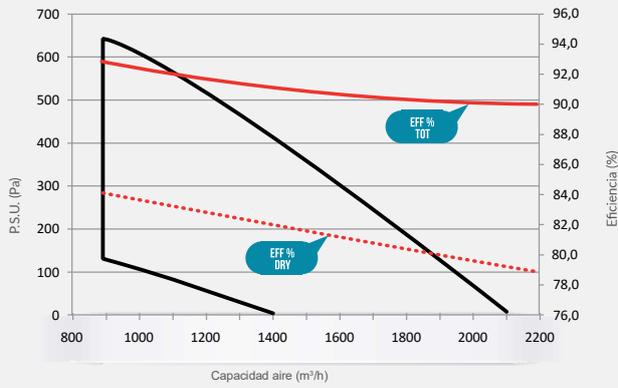
(7) Aire entrada a 13°C; agua in/out 45°/40°C

Prestaciones

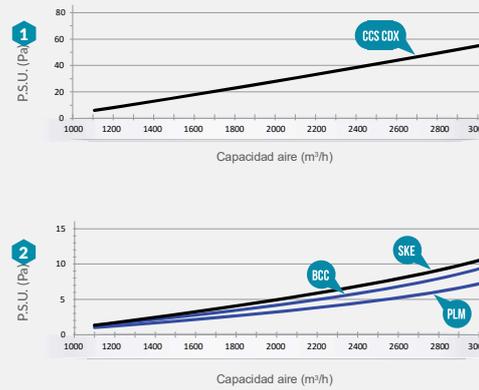
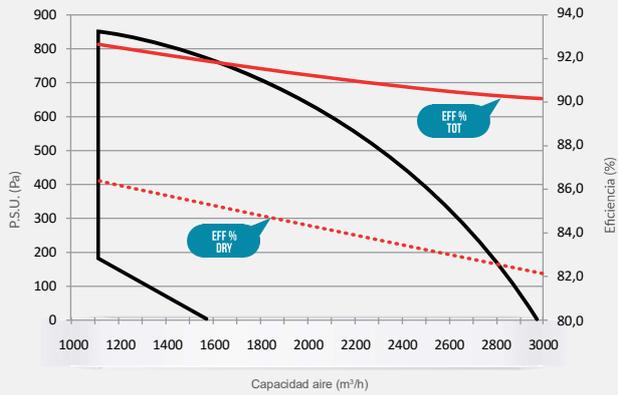
PRESTACIONES

1 ASPIRACIÓN 2 PÉRDIDAS DE CARGA ACCESORIOS

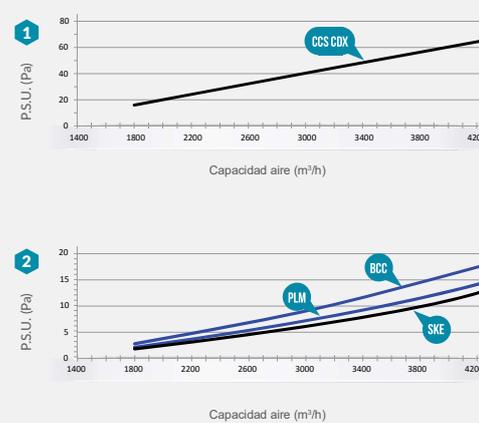
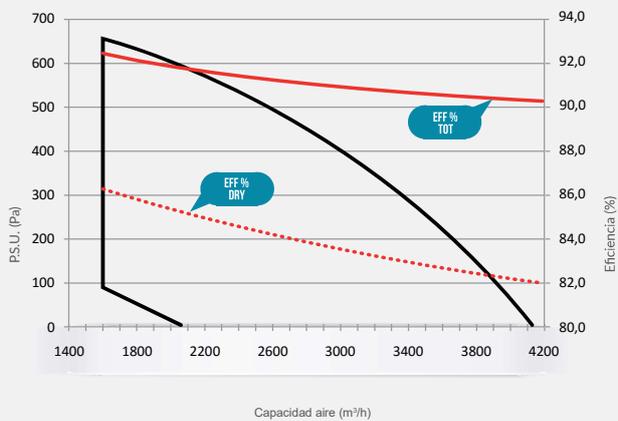
HRS 20



HRS 30



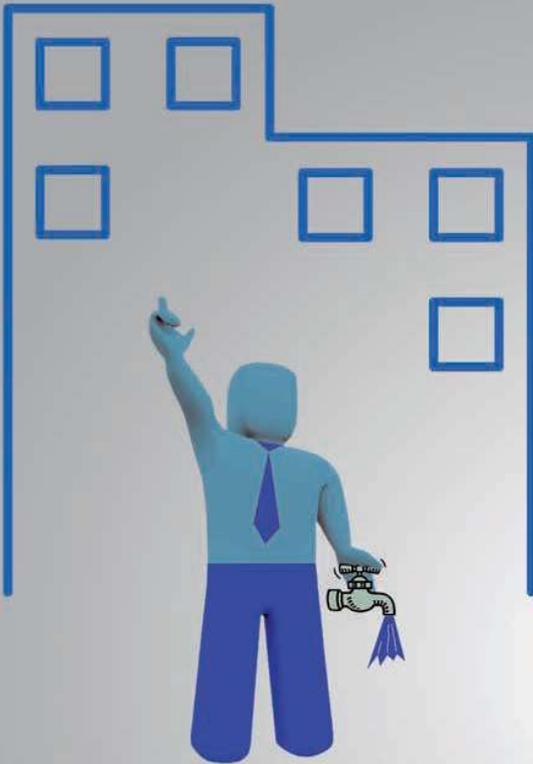
HRS 40

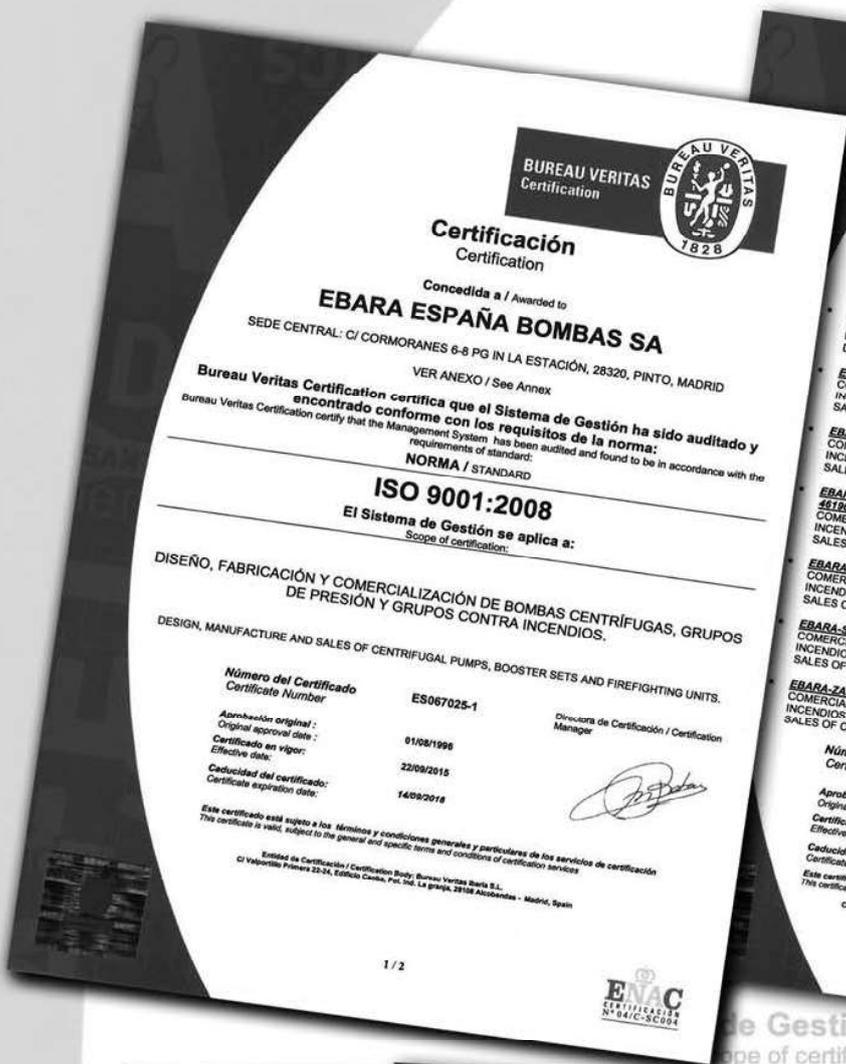




GRUPOS DE PRESIÓN AUTOMÁTICOS

Sistemas de presurización para abastecimiento de agua







EBARA

www.ebara.es

VELOCIDAD VARIABLE

2 Bombas multicelulares verticales

Tipo CVM / MVP/ EVMSG / EVMG y Variador de frecuencia en bomba E-DRIVE

Series AP-A-2 ED/ AP-B-2 ED/ AP-7-2 ED/ AP-9-2 ED/ AP-18-2 ED / AP-20-2 ED / AP-30-2 ED / AP-45-2 ED

Grupos de presión de **accionamiento regulable mediante tecnología Inverter modelo E-DRIVE**, destinados a satisfacer las demandas de aquellas instalaciones donde se requiera un suministro de agua con **caudal variable** a una **presión constante**, con un funcionamiento sencillo y fiable, proporcionando un notable ahorro en consumo energético y optimización de la instalación.



E-DRIVE

E-DRIVE es un dispositivo para el control y protección de sistemas de bombeo basados en la variación de la frecuencia de alimentación a la bomba.

Control a presión constante

El control E-DRIVE gestiona la velocidad de rotación de las bombas de modo tal que mantiene constante la presión programada al ir variando la demanda de agua. Permite utilizar varias bombas en paralelo (hasta 8) conectadas cada una de ellas a un E-DRIVE, maximizando la eficiencia y la fiabilidad del grupo de bombeo. Cada uno de los E-DRIVE controla y protege la bomba a la que está conectado, mientras que el trabajo es distribuido entre las diversas bombas del grupo sobre la base de horas de funcionamiento efectivas y en caso de avería de una unidad del grupo, las bombas restantes continuarán funcionando.

Modelo	V _{in} ±15% (V)	Max. V _{out} (V)	I _{out} (A)	P ₂ motor típica (kW)
E-DRIVE 1500	1 x 230	1 x 230	9	1,1
		3 x 230	7	1,5
E-DRIVE 3000	1 x 230	1 x 230	9	1,5
		3 x 230	11	3
E-DRIVE 2200	3 x 400	3 x 400	6	2,2
E-DRIVE 4000	3 x 400	3 x 400	9	4
E-DRIVE 5500	3 x 400	3 x 400	14	5,5
E-DRIVE 7500	3 x 400	3 x 400	18	7,5
E-DRIVE 11000	3 x 400	3 x 400	25	11
E-DRIVE 15000	3 x 400	3 x 400	30	15

* Las fotografías son orientativas, pueden diferir del producto final suministrado, sin carácter contractual.

Curvas y tablas de características Pág. 53-57
Tabla de selección rápida Pág. 58-61
Dimensiones Pág. 64-67

COMPOSICIÓN DEL GRUPO

- Motor trifásico eficiencia IE2 / IE3 a partir de 0,75 kW.
- 2 bombas verticales fiables y silenciosas series CVM, MVP, EVMSG o EVMG.
- 1 unidad de control E-DRIVE por bomba.
- Depósito hidroneumático de 20 l. con válvula de aislamiento.
- Manómetro y transductor de presión.
- Válvulas de corte y retención por bomba.
- Colector común de impulsión en acero.
- Bancada metálica.

TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Características del E-DRIVE	
Tensión de alimentación:	230V Monof. hasta 3 kW* / 400V Trif.+N desde 4 hasta 15 kW
Frecuencia de alimentación de red:	50 / 60 Hz (± 2%)
Temperatura max. ambiental en carga nom.:	40°C
Altitud max. en carga nominal:	1.000 m
Grado de protección:	IP55 (NEMA 4)
Salidas digitales configurables N.A. o N.C.:	1.- Señal marcha motor / 2.- Señal alarma / 3.- Mando bomba DOL 1 / 4.- Mando bomba DOL 2
Entradas analógicas (10 ó 15 Vcc):	1.- 4-20 mA / 2.- 4-20 mA / 3.- 4-20 mA /0-10 Vcc (configurables) / 4.- 4-20 mA /0-10 Vcc (configurables)
Entradas digitales configurables N.A. o N.C.:	4 para puesta en marcha y parada del motor
Puerto serie:	RS485

* Bajo demanda: 400V Trif.+N

CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

- Ahorro energético y económico.
- Instalación simplificada y menor costes de instalación.
- Mayor fiabilidad y vida útil de la instalación.
- Protección del motor frente a sobrecargas y marcha en seco.
- Arranques y paradas suaves (soft start y soft stop), aumenta la vida del sistema y reduce los picos de corriente absorbida.
- Proporciona indicación de la corriente absorbida y de la tensión de alimentación.
- Registro de las horas de funcionamiento y, en función de éstas, las posibles alarmas.
- Conexión a otros E-drives para un funcionamiento combinado.
- Estructura de aluminio que confiere solidez y fácil enfriamiento.
- Grado de protección IP55.
- Pantalla de cristal líquido retroiluminada, facilita la utilización en ausencia de luz.
- Señales acústicas, proporcionan inmediata indicación de alarmas.



EBARA

www.ebara.es

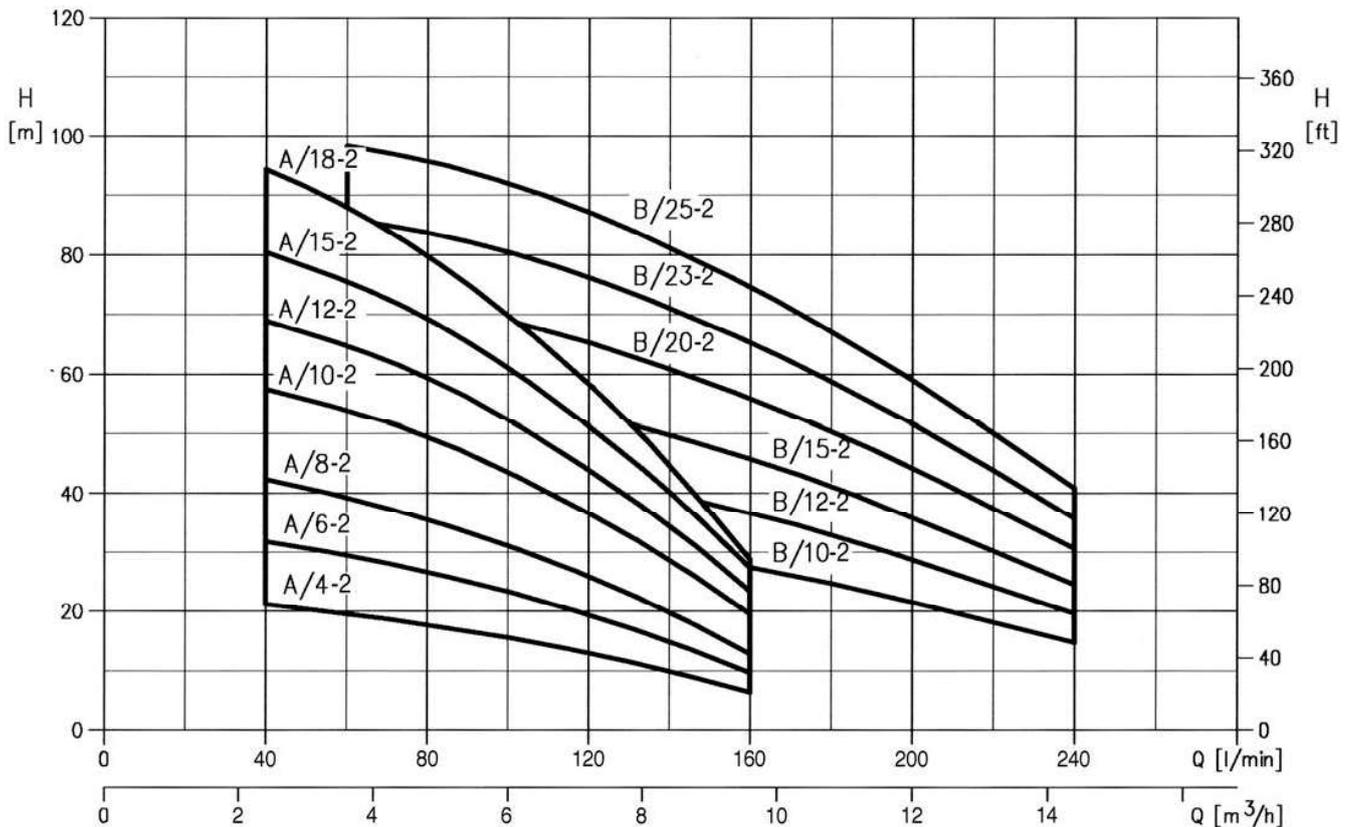
VELOCIDAD FIJA / VARIABLE

2 Bombas multicelulares verticales

Tipo CVM

Series AP-A-2 (VV)(ED) / AP-B-2 (VV)(ED)

CURVAS DE CARACTERÍSTICAS CVM - 2 bombas (según ISO 9906 / 2)



• Caudal total de las 2 bombas trabajando simultáneamente

TABLA DE CARACTERÍSTICAS

Modelo		Potencia		Condensador		Int. absorbida (A)			Q=Caudal									
Monofásica 230V 50Hz	Trifásica 230/400V 50Hz	kW	CV	μF	V _c	Monof. 230V	Trifásica 230V 400V		l/min m³/h	0	40	60	80	100	120	160	200	240
										H=Altura manométrica total (m)								
CVM AM/8	CVM A/8	0,6	0,8	14	450	4,0	2,8	1,6	47,6	42,5	39,4	35,6	31,1	25,9	12,8	-	-	-
CVM AM/10	CVM A/10	0,75	1	20	450	6,0	4,0	2,3	62,5	57,5	54,0	49,5	43,5	36,6	19,5	-	-	-
CVM AM/12	CVM A/12	0,9	1,2	31,5	450	6,5	4,8	2,8	75,0	69,0	65,0	59,5	52,5	44,0	23,4	-	-	-
CVM AM/15	CVM A/15	1,1	1,5	31,5	450	7,2	5,7	3,3	87,5	80,5	75,5	69,5	61,0	51,0	27,3	-	-	-
CVM BM/10	CVM B/10	0,75	1	20	450	5,6	4,1	2,4	38,1	-	36,2	35,1	33,7	32,0	27,5	21,6	14,7	-
CVM BM/12	CVM B/12	0,9	1,2	31,5	450	6,2	4,7	2,7	51,0	-	48,0	46,8	45,0	42,6	36,6	28,8	19,6	-
CVM BM/15	CVM B/15	1,1	1,5	31,5	450	7,4	5,5	3,2	63,5	-	60,5	58,5	56,2	53,3	45,8	36,0	24,5	-
CVM BM/20	CVM B/20	1,5	2	35	450	8,3	5,7	3,3	78,5	-	74,0	72,0	69,0	65,5	56,0	44,5	30,6	-
CVM BM/23	CVM B/23	1,7	2,3	40	450	9,6	7,4	4,3	91,5	-	86,0	84,0	80,5	76,5	65,5	51,5	35,7	-
-	CVM B/25	1,85	2,5	-	-	-	7,4	4,3	105,0	-	98,5	96,0	92,0	87,0	74,5	59,0	41,0	-

• Pérdidas en válvulas y accesorios no incluidas



EBARA

www.ebara.es

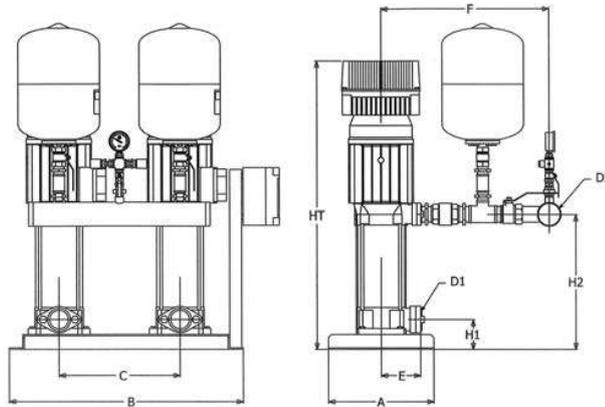
VELOCIDAD VARIABLE

2 Bombas multicelulares verticales

Tipo CVM / MVP y Variador de frecuencia en bomba E-DRIVE

Series AP-A-2 ED / AP-B-2 ED / AP-7-2 ED / AP-9-2 ED / AP-18-2 ED

Grupo base



Grupo con colector de aspiración

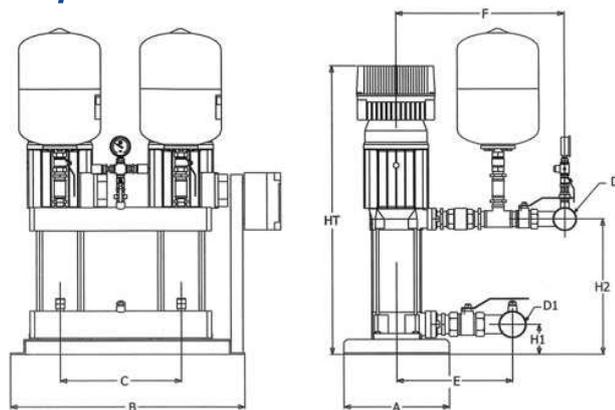


TABLA DE DIMENSIONES

Curvas de características de Grupos AP-2 ED en pags. 72-73

Tipo de Grupo	Tipo de bomba	Potencia		Dimensiones (mm)											
		kW	CV	A	B	C	D1		D2		E		F	H1	H2
AP A/8-2 ED	CVM A/8	2x0,6	2x0,8	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	249	718
AP A/10-2 ED	CVM A/10	2x0,75	2x1	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	275	744
AP A/12-2 ED	CVM A/12	2x0,9	2x1,2	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	301	770
AP A/15-2 ED	CVM A/15	2x1,1	2x1,5	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	327	796
AP B/10-2 ED	CVM B/10	2x0,75	2x1	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	223	692
AP B/12-2 ED	CVM B/12	2x0,9	2x1,2	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	249	718
AP B/15-2 ED	CVM B/15	2x1,1	2x1,5	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	275	744
AP B/20-2 ED	CVM B/20	2x1,5	2x2	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	301	795
AP B/23-2 ED	CVM B/23	2x1,7	2x2,3	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	327	821
AP B/25-2 ED	CVM B/25	2x1,85	2x2,5	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	109	300	481	85	353	847
AP 7-250-2 ED	MVP 7-250/5	2x1,85	2x2,5	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	135	326	507	90	252	732
AP 7-300-2 ED	MVP 7-300/6	2x2,2	2x3	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	135	326	507	90	276	756
AP 7-400-2 ED	MVP 7-400/8	2x3	2x4	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	135	326	507	90	324	804
AP 7-550-2 ED	MVP 7-550/10	2x4	2x5,5	350	775	400	1 1/4"	2"	2"	135	326	507	90	375	892
AP 9-300-2 ED	MVP 9-300/6	2x2,2	2x3	350	775	400	1 1/2"	2 1/2"	2"	135	351	507	90	312	792
AP 9-400-2 ED	MVP 9-400/7	2x3	2x4	350	775	400	1 1/2"	2 1/2"	2"	135	351	507	90	342	822
AP 9-500-2 ED	MVP 9-500/9	2x3,7	2x5	350	775	400	1 1/2"	2 1/2"	2"	135	351	507	90	405	922
AP 9-550-2 ED	MVP 9-550/10	2x4	2x5,5	350	775	400	1 1/2"	2 1/2"	2"	135	351	507	90	435	952
AP 18-400-2 ED	MVP 18-400/4	2x3	2x4	350	775	400	2"	3"	2 1/2"	135	384	557	100	298	778
AP 18-550-2 ED	MVP 18-550/6	2x4	2x5,5	350	775	400	2"	3"	2 1/2"	135	384	557	100	376	893
AP 18-750-2 ED	MVP 18-750/8	2x5,5	2x7,5	350	775	400	2"	3"	2 1/2"	135	384	557	100	451	961
AP 18-900-2 ED	MVP 18-900/9	2x6,6	2x9	350	775	400	2"	3"	2 1/2"	135	384	557	100	489	999

Cotas orientativas no aptas para implantación definitiva.

(D1: Diámetro Nominal de Aspiración - D2: Diámetro Nominal de Impulsión)

EBARA se reserva el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.

ED: con variador de frecuencia E-DRIVE.



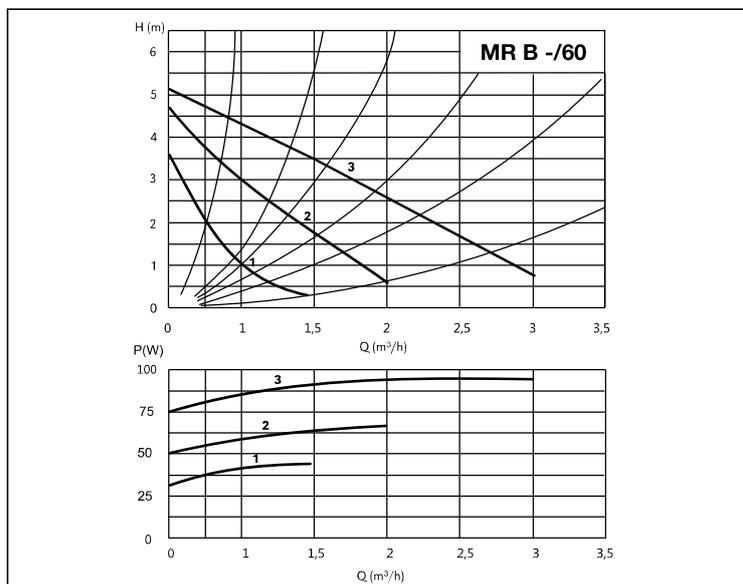
MR B -/60-130

CIRCULATING PUMP FOR SANITARY WATER SYSTEMS

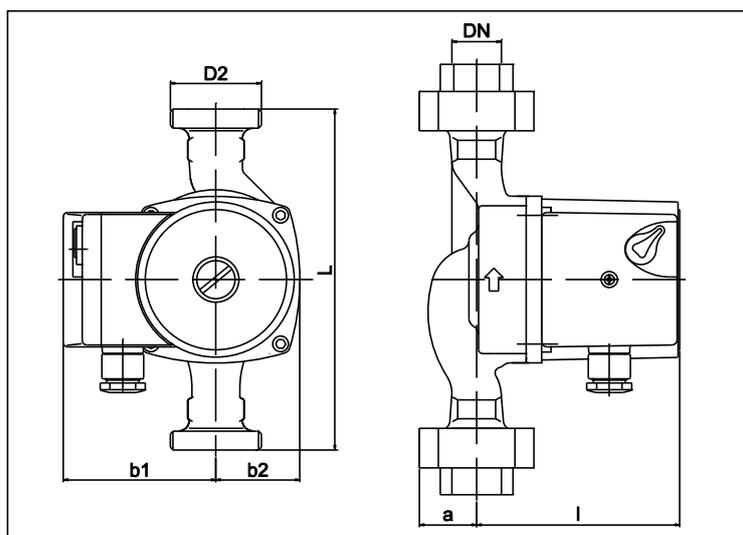
Threaded



PERFORMANCE CURVES (according to ISO 9906 Attachment A)



DIMENSIONS



TECHNICAL FEATURES

Model	Centre-to-centre distance [mm]	DN	Pump connection	Pipeline connection	Fluid temperature (min - max °C)	PN [bar]	P1 max [W]	In max 1~230V [A]	Minimum suction pressure [bar]			Weight [kg]
									50°C	80°C	110°C	
MR B 15/60-130	130	DN15	G 1"	Rp 1/2"	+5 +65	10	90	0,39	0,05	0,4	1,1	2,5
MR B 25/60-130	130	DN25	G 1 1/2"	Rp 1"	+5 +65	10	90	0,39	0,05	0,4	1,1	2,6

APPLICATIONS

Circulating pump for sanitary water systems

TECHNICAL DATA

- Fixed speed (3 selectable speed levels)
- Supply Voltage 1~230V - 50Hz
- Insulation class: H
- Protection rating: IP44
- Maximum operating pressure: 10 bar
- Maximum ambient temperature: 40°C
- Liquid temperature range: +5°C to +65°C

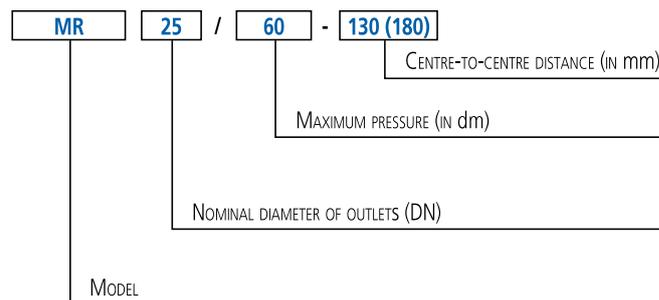
MATERIALS

- Pump casing in bronze
- Runner in polyamide
- Shaft in stainless steel
- Radial bearing in graphite
- Separator tube and plate in stainless steel AISI 316

PERMITTED LIQUIDS

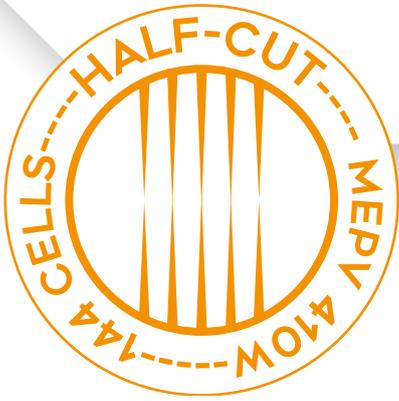
- Liquids that are clear, clean, non-aggressive and non-explosive, with no solid particles or fibres

IDENTIFICATION CODE



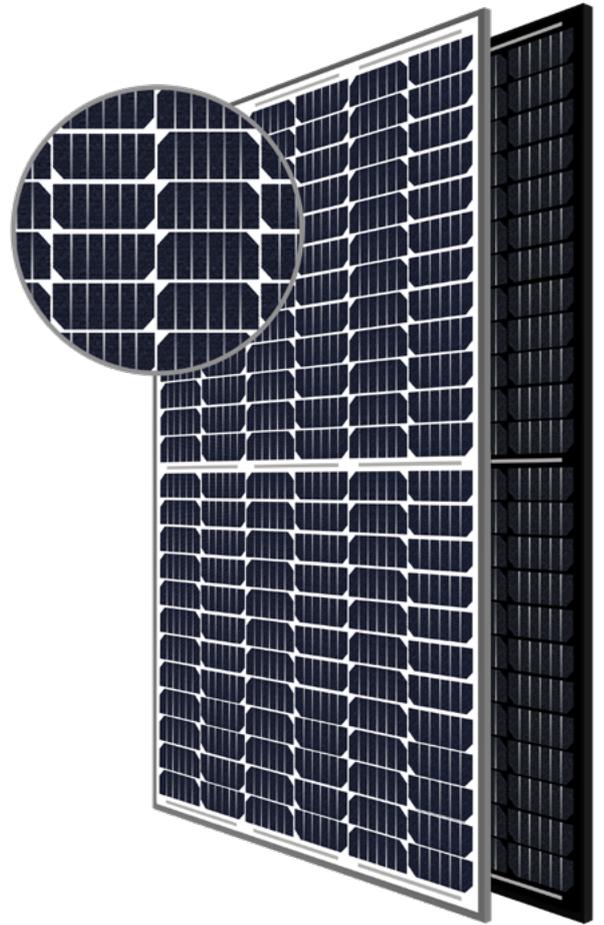
DIMENSIONAL TABLE

Model	L	DN	b1	b2	l	a	D2
MR B 15/60-130	130	15	80	44	108	28	1"
MR B 25/60-130	130	25	80	44	108	28	1 1/2"



MEPV 380-410W

Half-cut | 5 Busbar | IP68



Quality

- / IP68
- / 6 diodes
- / Electroluminescence test
- / Friendly environment & recyclable materials
- / High transmissivity glass and high resistance
- / Frame with higher mechanical strength and air chamber

Certificates

- / IEC 61215
- / IEC 61730
- / VKF-AEAI compliance (Switzerland)
- / Class I (under standard UNI 9177)
- / WEEE compliance in Germany
- / ETL Listed Mark (USA-Canada)
- / EE016-20130528-001 (France)
- / Frontal load (snow) 5.400 Pa
- / Fire Resistance Certificate
- / Back load (wind) 2.400 Pa
- / MCS (UK)
- / SundaHus
- / ETN

15

YEARS PRODUCT WARRANTY

25

YEARS PERFORMANCE WARRANTY

PHOTON Laboratory talks about our modules:

"Eurener is one of the oldest module manufacturers in Europe: the Spanish company was founded in 1997. [...] Is distinguished by having values that are over the average: the temperature coefficient is quite better than other modules that are in the test field. The curve behavior at different irradiance conditions shows a marked efficiency increase in radiations from medium to high, and a slight drop in efficiency at low irradiance conditions. These factors show that this module could reach higher performance than the average in long-term measurements."



MEPV HALF-CUT 144

Standard - Black / 380 / 390 / 400 / 410 W



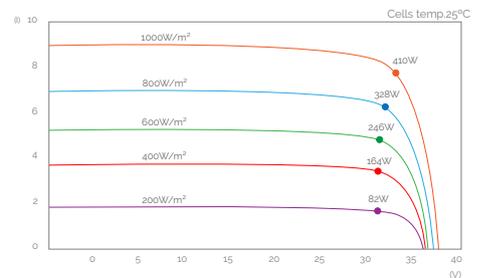
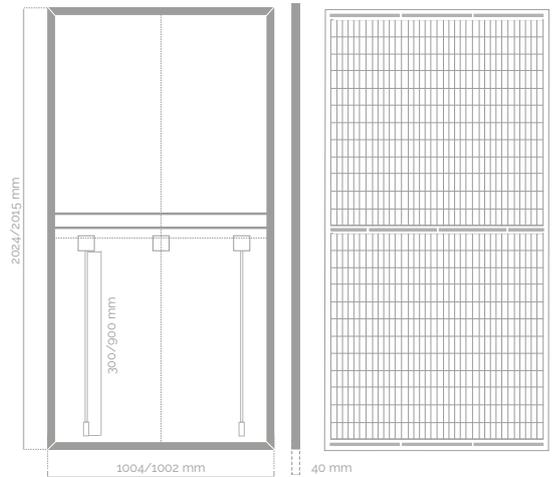
EUROPEAN QUALITY

eurener
energía solar



Technical features

Frame
Black / Silver anodized aluminium 0,015 mm
Robust and resistant to corrosion
Built-in plug
Connection box
Sealed, robust and wide for heat dissipation
IP67/IP68 according to IEC 60529
Diodes by-pass built-in (3/6) for protection of the partial shading
Connector MC4 or compatible
Cables 300/900mm (±0,1m) length and 4mm ² section
Fire Class I approval (UNI 9177)
Frontal
3,2 mm ARC tempered glass
Textured, extra-clear with low iron content
Solar cells
144 [2X(12X6)] cells monocrystalline silicon
Weight, dimensions and packaging
23 Kg 2024 x 1004 x 40mm(+/-1%) Pack: 638 pcs-truck
23 Kg 2015 x 1002 x 40mm(+/-1%) Pack: 638 pcs-truck



Electric data

Standard - Black	MEPV 380 - HC	MEPV 390 - HC	MEPV 400 - HC	MEPV 410 - HC
Dimensions	2024 x 1004 x 40mm	2024 x 1004 x 40mm	2015 x 1002 x 40mm	2015 x 1002 x 40mm
Nominal power, P _{mpp}	380 W	390 W	400 W	410 W
Tolerance, P _{mpp}	0 / +5W	0 / +5W	0 / +5W	±1W
Area of the module	2,03		2,02	
Module efficiency	18,71%	19,21%	19,80%	20,29%
I _{sc}	9,99 A	10,08 A	10,44 A	10,58 A
V _{oc}	48,10 V	49,70 V	49,54 V	50,02 V
I _{mp}	9,59 A	9,64 A	9,86 A	10,00 A
V _{mpp}	39,60 V	40,50 V	40,60 V	41,00 V
Maximum voltage	1500 V			
α I _{sc}	0,055% / °C			
β V _{oc}	- 0,32% / °C			
γ P _{max}	- 0,39% / °C			
Temperature range	- 40°C to +85°C			
NOCT, Nominal Operating Cell Temperature	42°C ± 2°C			

NOTE: Read the instruction manual of this product and follow the indications STC. Values are valid for: 1000W/m², AM 1.5 and cell's temperature of 25°C. Measurement tolerance +/-3% (AAA Solar simulation -IEC 60.904-9-). All the information of this brochure may be amended without notice by Eurener.

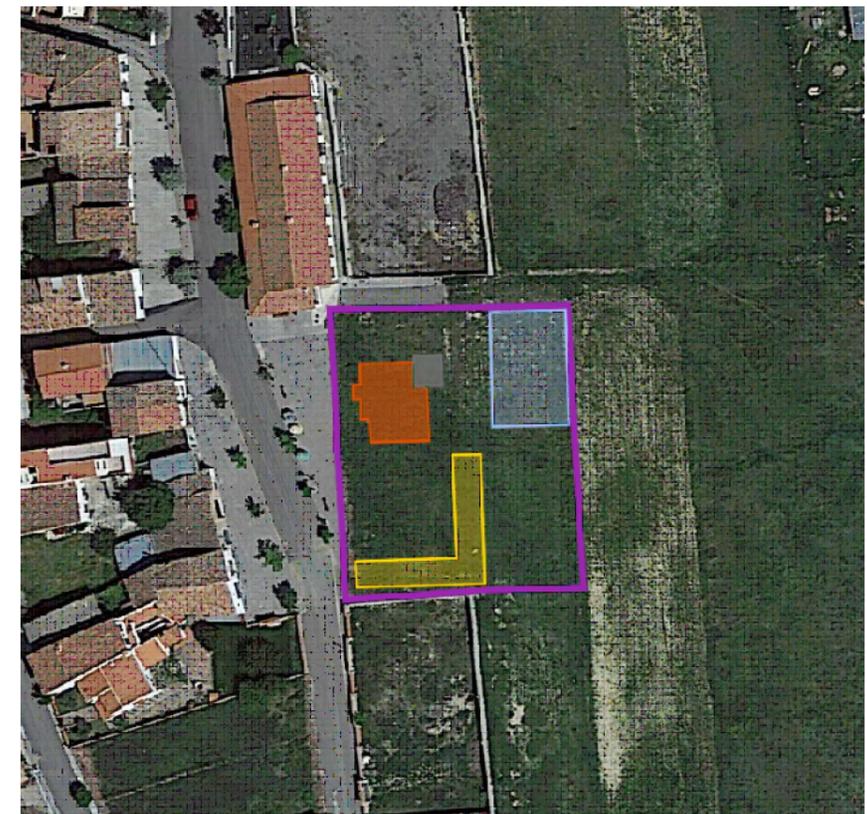
PLANOS

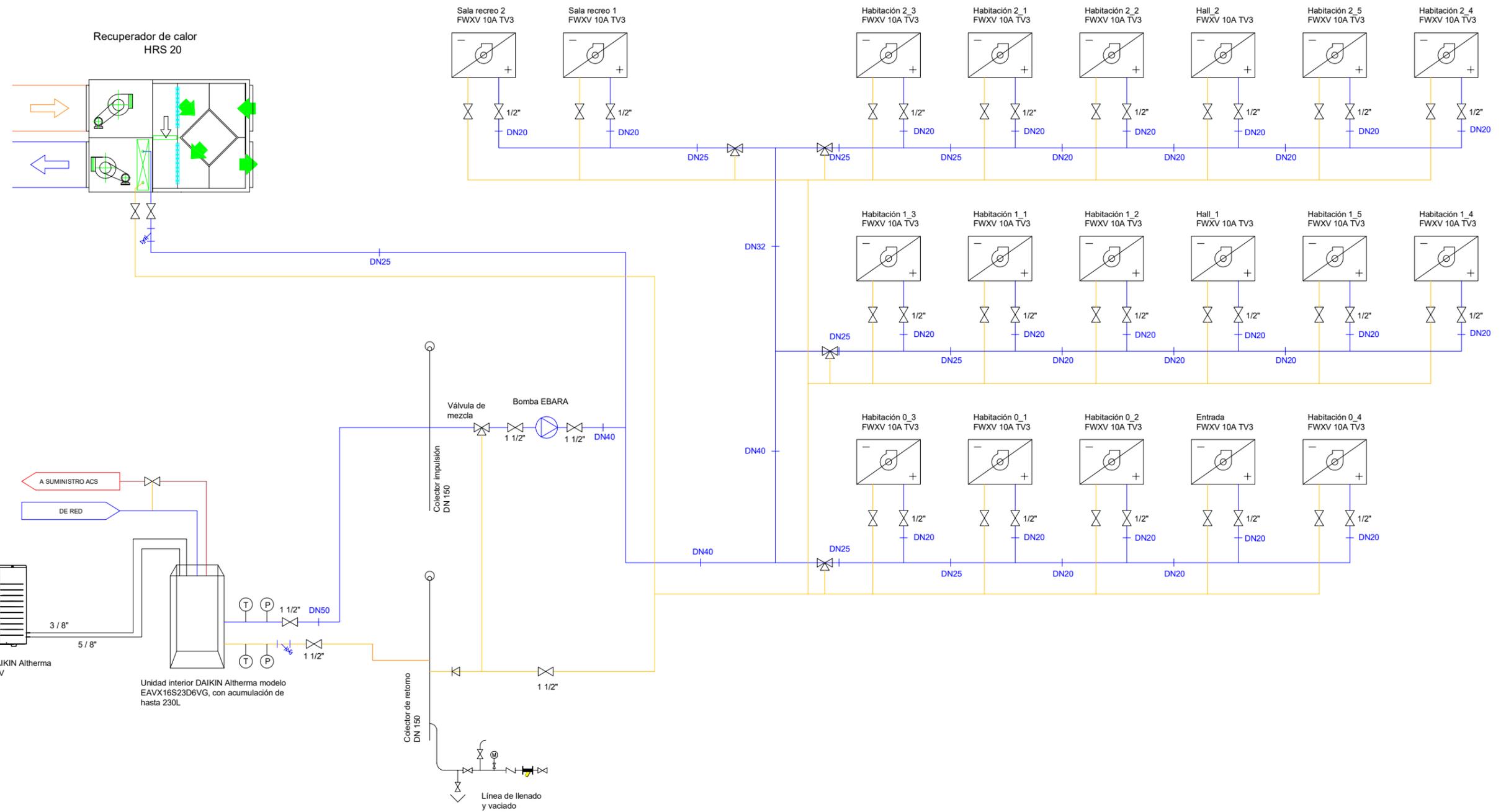
ÍNDICE DE PLANOS

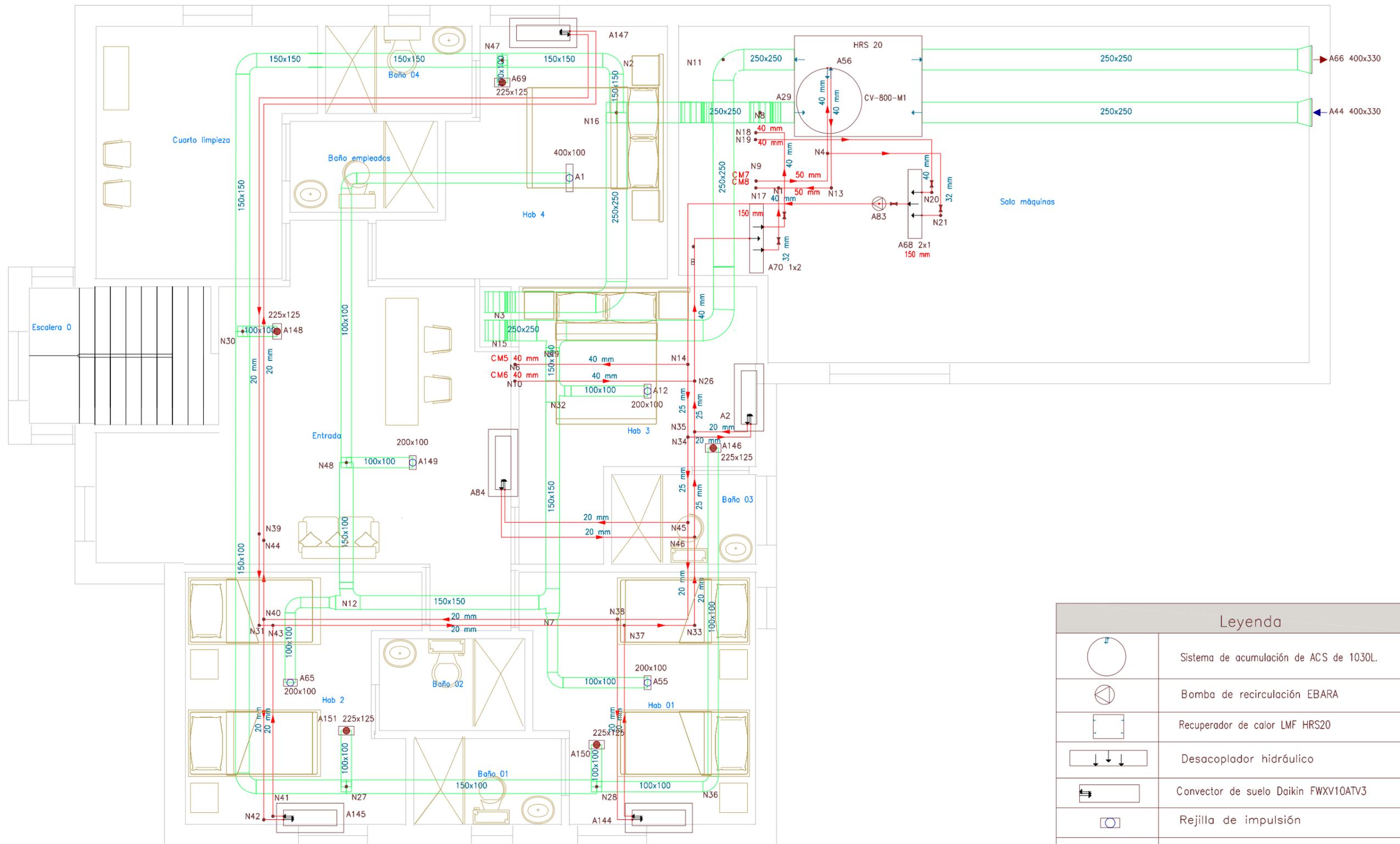
- PLANO 1.1. Situación y emplazamiento del Hostal Rural Pina
- PLANO 3.1. Esquema de principio de las Instalaciones Térmicas
- PLANO 3.2. Instalaciones Térmicas. Planta baja.
- PLANO 3.3. Instalaciones Térmicas. Planta primera.
- PLANO 3.4. Instalaciones Térmicas. Planta segunda.
- PLANO 3.5. Instalaciones Térmicas. Ático.
- PLANO 4.1. Esquema de principio de la Instalación de Fontanería.
- PLANO 4.2. Instalación de Fontanería. Planta Baja
- PLANO 4.3. Instalación de Fontanería. Planta Primera
- PLANO 4.4. Instalación de Fontanería. Planta Segunda.
- PLANO 4.5. Instalación de Fontanería. Ático.
- PLANO 5.1. Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Baja.
- PLANO 5.2. Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Primera.
- PLANO 5.3. Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Segunda.
- PLANO 5.4. Instalación de Protección Contra Incendios. Ático.
- PLANO 6.1. Esquema unifilar Instalación Eléctrica Baja Tensión.
- PLANO 6.2. Instalación Eléctrica Baja Tensión. Planta Baja.
- PLANO 6.3. Instalación Eléctrica Baja Tensión. Planta Primera.
- PLANO 6.4. Instalación Eléctrica Baja Tensión. Planta Segunda.
- PLANO 6.5. Instalación Eléctrica Baja Tensión. Ático.
- PLANO 7.1. Esquema unifilar Instalación Solar Fotovoltaica



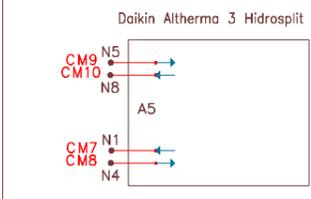
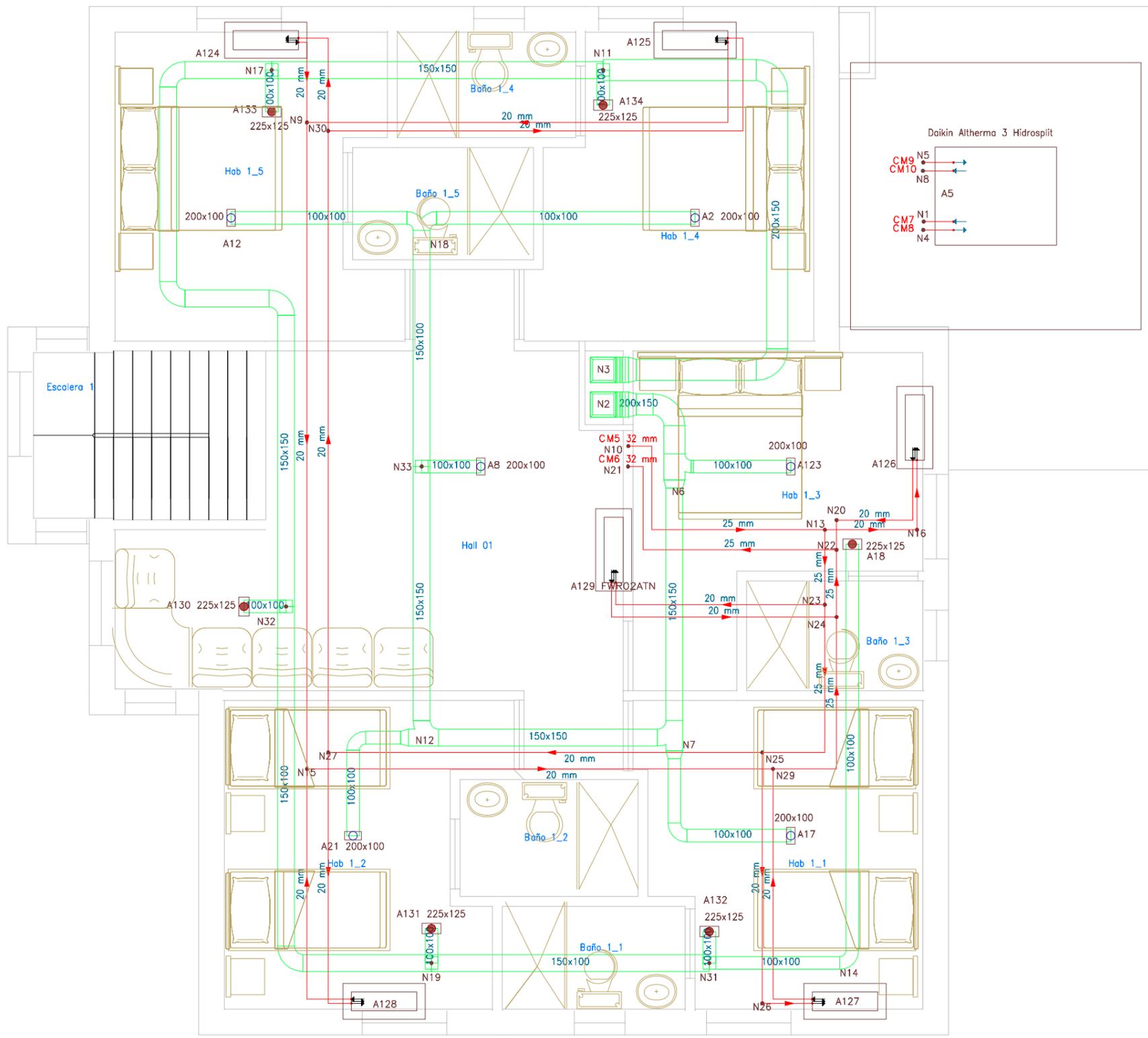
Pina de Montalgrao



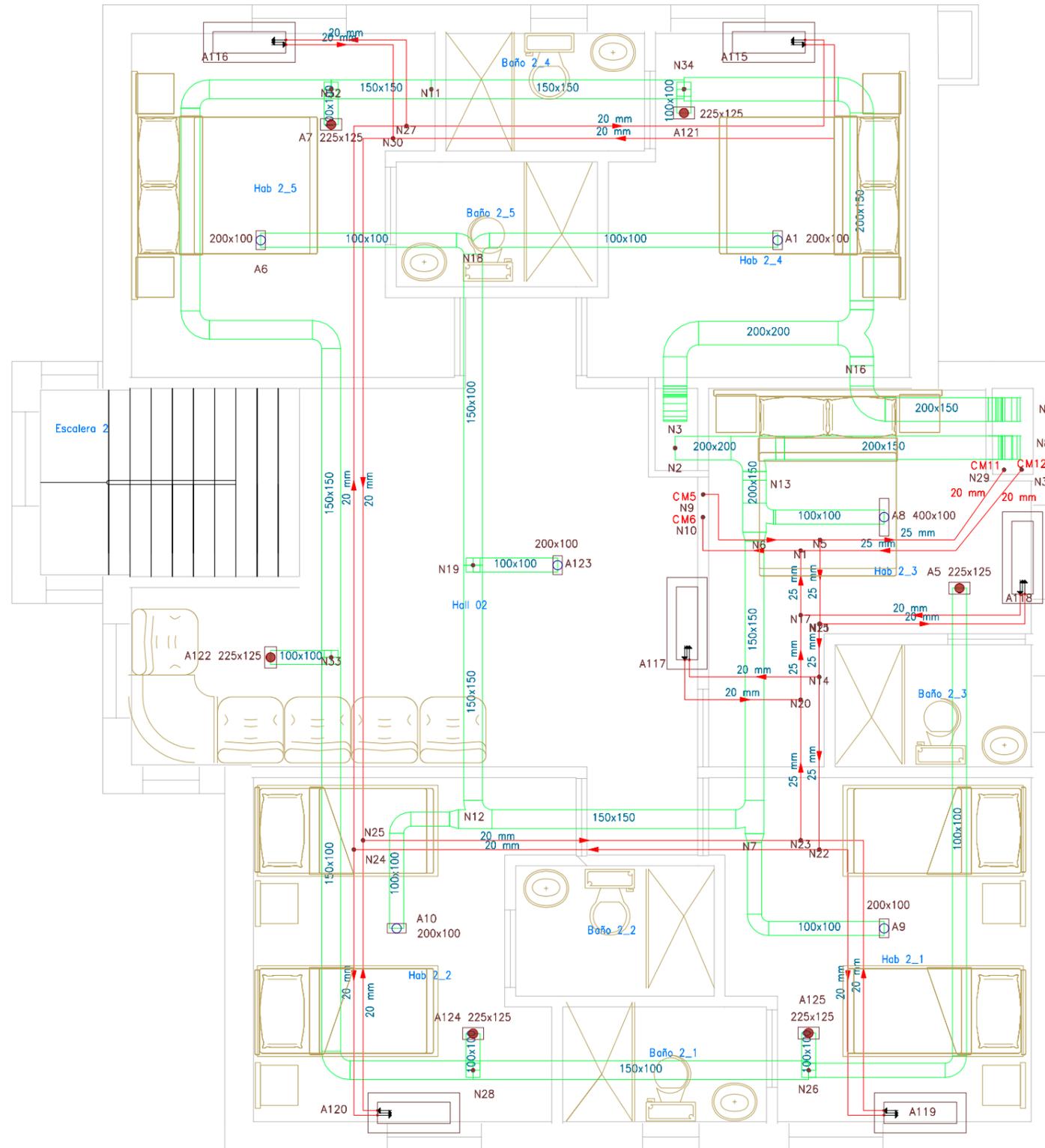


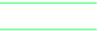


Leyenda	
	Sistema de acumulación de ACS de 1030L.
	Bomba de recirculación EBARA
	Recuperador de calor LMF HRS20
	Desacoplador hidráulico
	Convector de suelo Daikin FWXV10ATV3
	Rejilla de impulsión
	Rejilla de retorno
	Sistema de conductos de lana mineral
	Red de tuberías de climatización



Leyenda	
	Unidad exterior bomba de calor Daikin Altherma 3 Hidrosplit
	Conducto vertical
	Convector de suelo Daikin FWXV10ATV3
	Rejilla de impulsión
	Rejilla de retorno
	Sistema de conductos de lana mineral
	Red de tuberías de climatización



Leyenda	
	Conducto vertical
	Convector de suelo Daikin FWXV10ATV3
	Rejilla de impulsión
	Rejilla de retorno
	Sistema de conductos de lana mineral
	Red de tuberías de climatización

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: **PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE TIPO TERCIARIO DE 400M2 DEDICADO AL HOSPEDAJE PARA ALCANZAR LA CALIFICACIÓN DE 0 EMISIONES**

Plano: **Instalaciones Térmicas. Planta Segunda.**

Autor: **Ángela Clemente López**

Fecha: **Enero 2021**

Escala: **1:75**

Nº Plano:

3.4

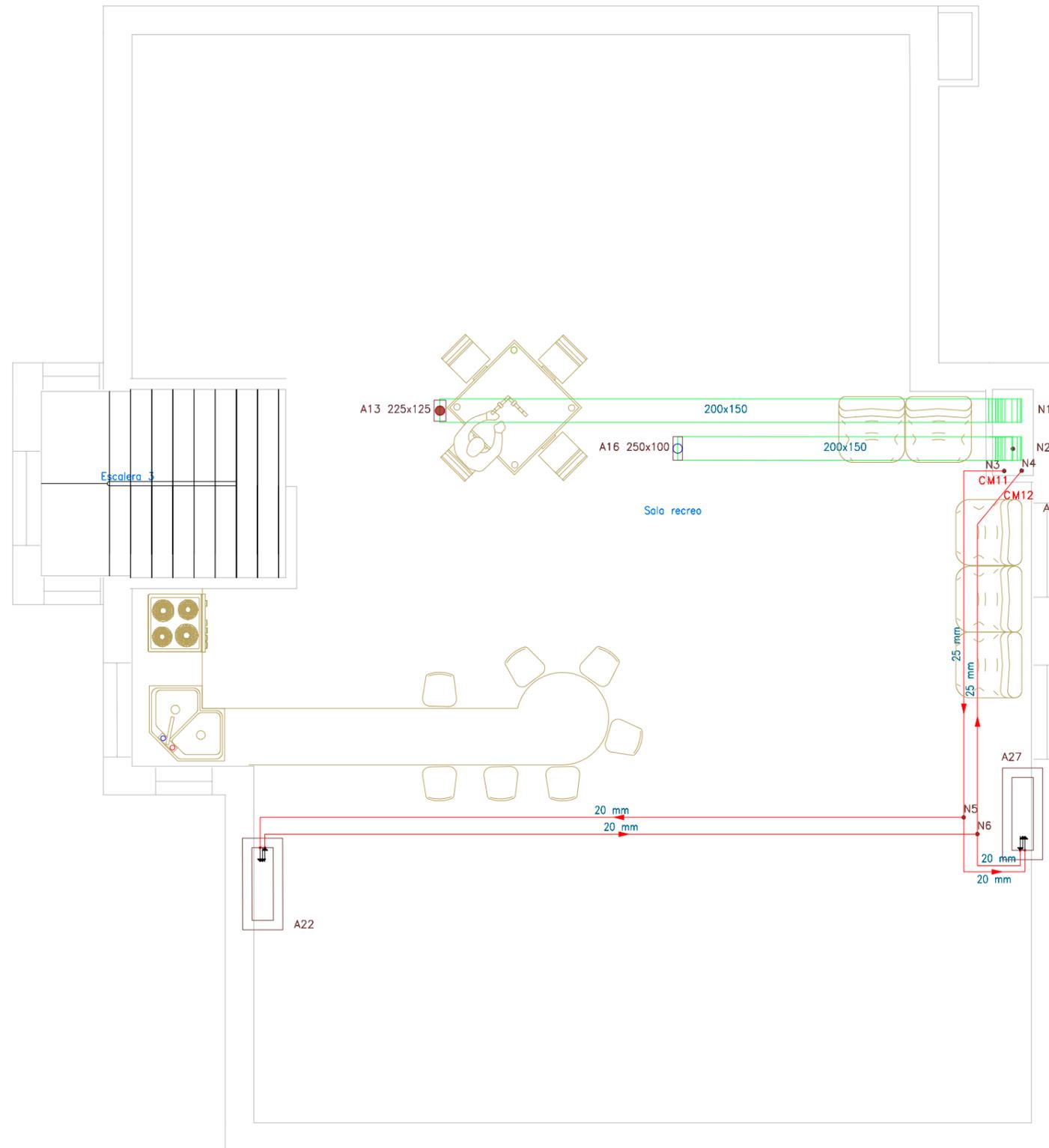
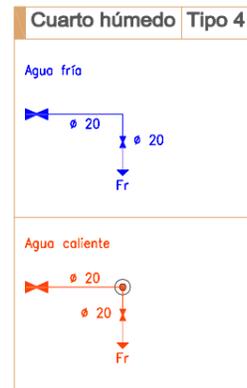
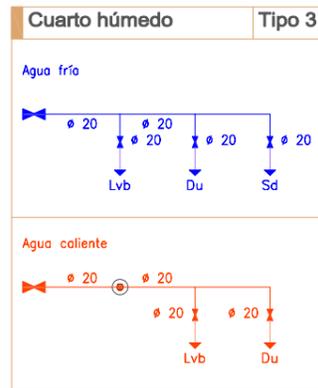
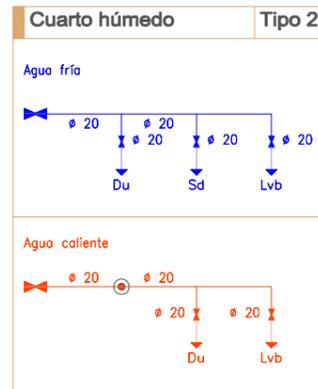
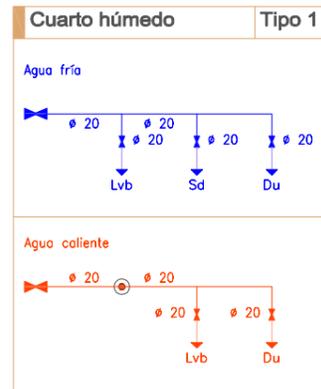
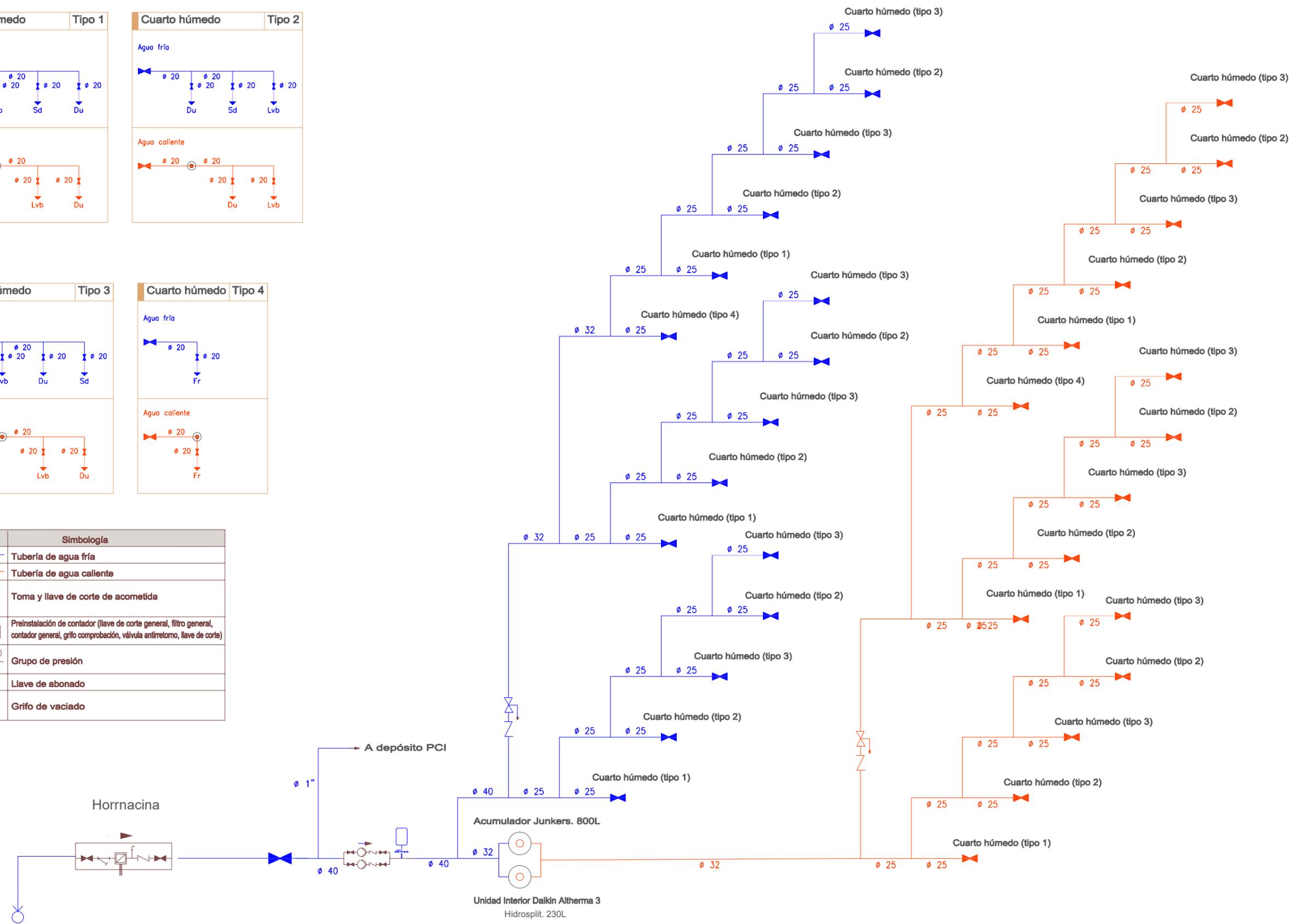


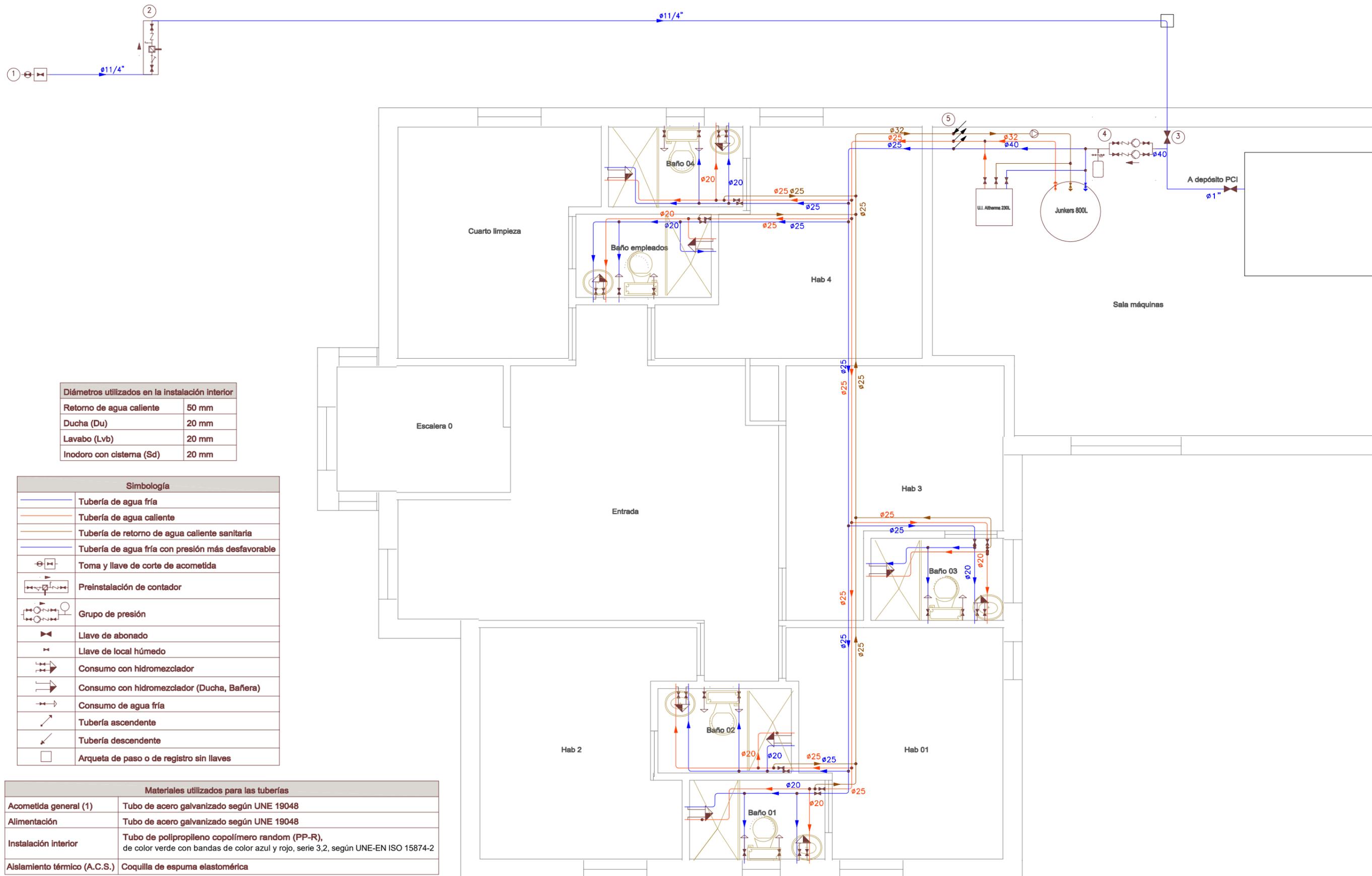
Tabla de tuberías y conductos verticales							
Planta	CM1, CM2	CM3	CM4	CM7, CM8	CM9, CM10	CM5, CM6	CM11, CM12
Planta 3							
Planta 2		200x150 Longitud: 3.57 m	200x150 Longitud: 3.81 m				20 mm Longitud: 3.89 m
Planta 1	200x200 Longitud: 3.20 m					32 mm Longitud: 3.20 m	
Planta baja	250x250 Longitud: 3.18 m			50 mm Longitud: 1.24 m	40 mm Longitud: 1.24 m	40 mm Longitud: 3.20 m	

Leyenda	
	Conducto vertical
	Convector de suelo Daikin FWXV10ATV3
	Rejilla de impulsión
	Rejilla de retorno
	Sistema de conductos de lana mineral
	Red de tuberías de climatización



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador (llave de corte general, filtro general, contador general, grifo comprobación, válvula antirretorno, llave de corte)
	Grupo de presión
	Llave de abonado
	Grifo de vaciado

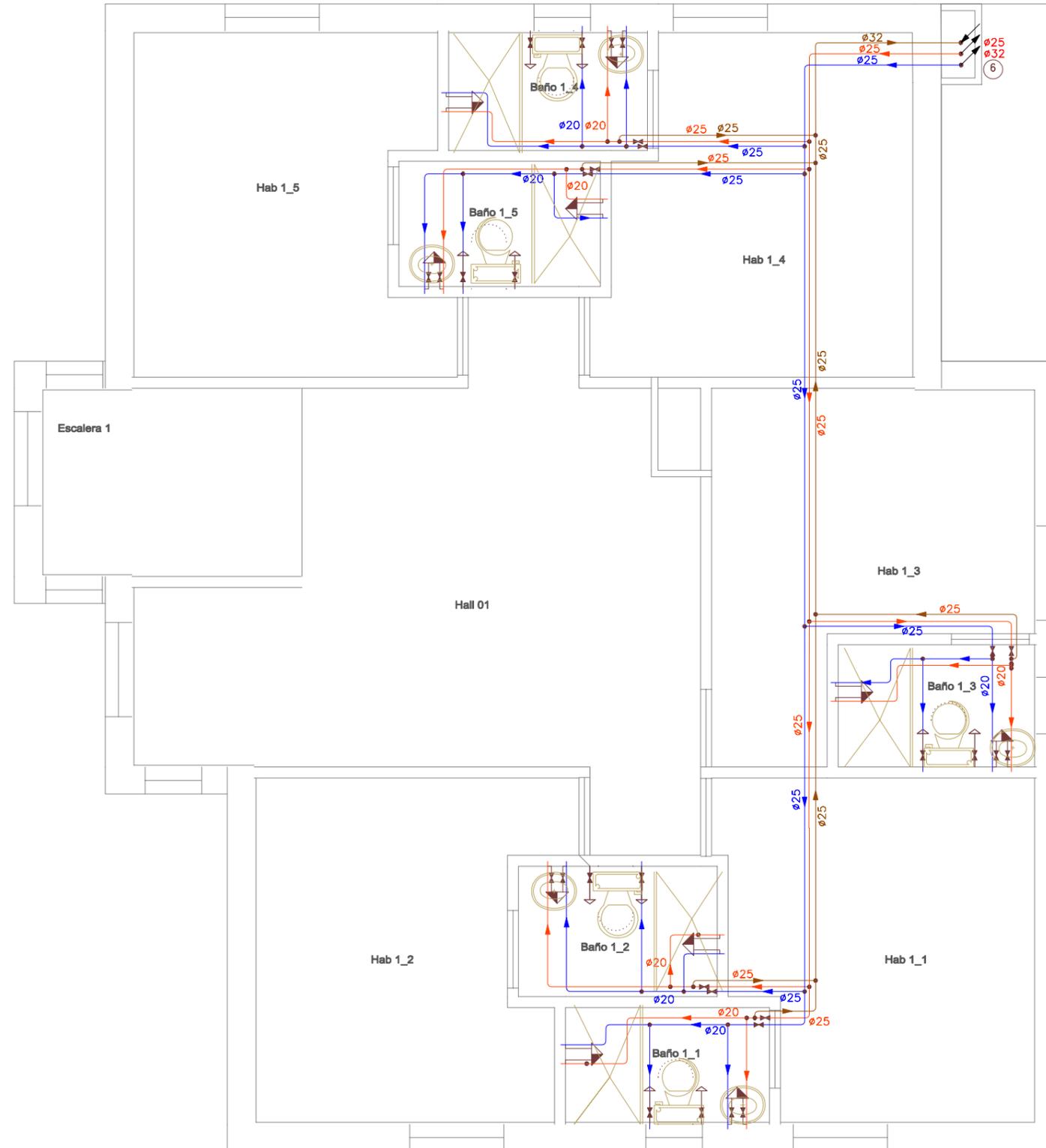




Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	50 mm
Ducha (Du)	20 mm
Lavabo (Lvb)	20 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	20 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Grupo de presión
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente
	Tubería descendente
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

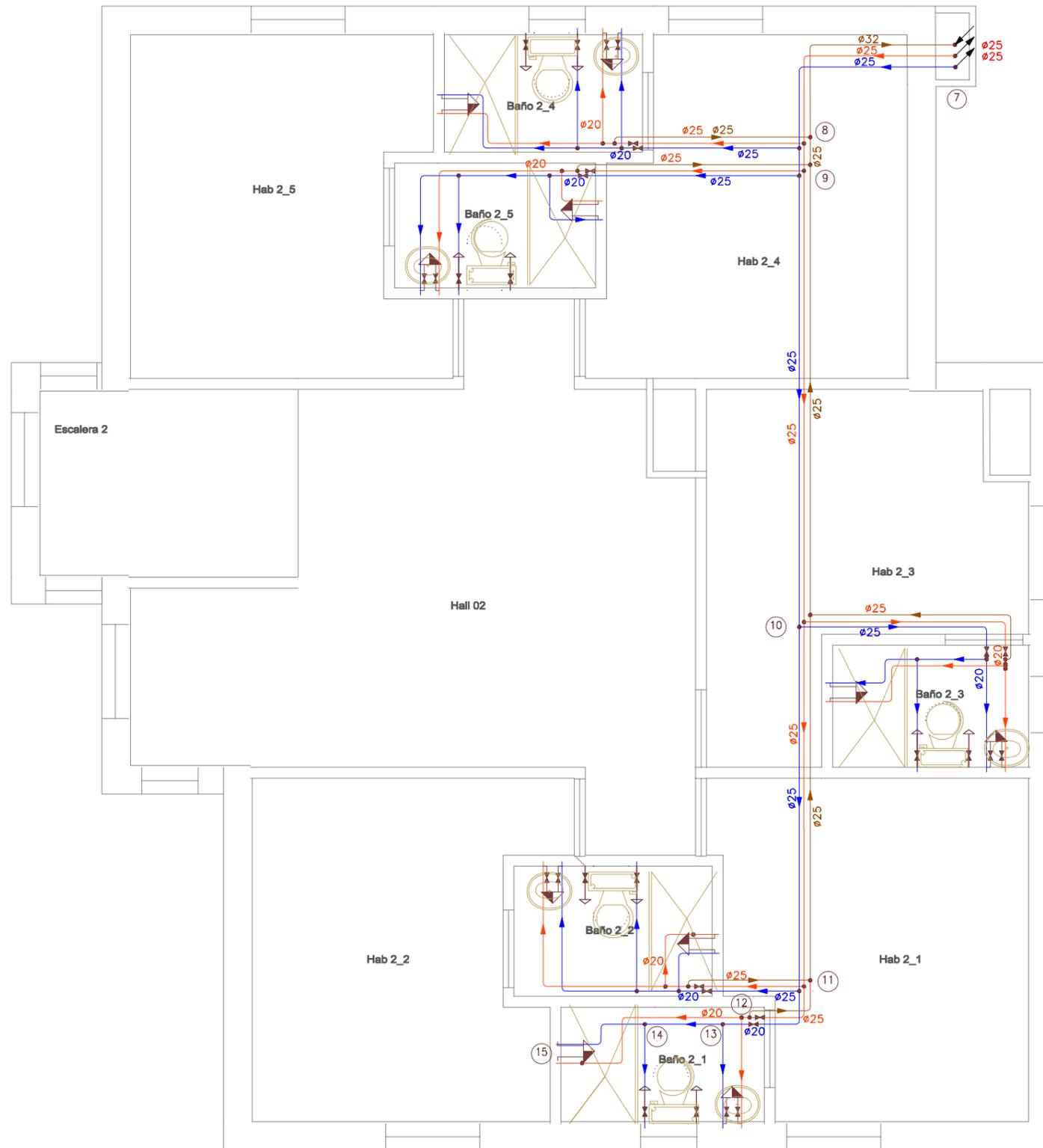
Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, según UNE-EN ISO 15874-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	50 mm
Ducha (Du)	20 mm
Lavabo (Lvb)	20 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	20 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente
	Tubería descendente

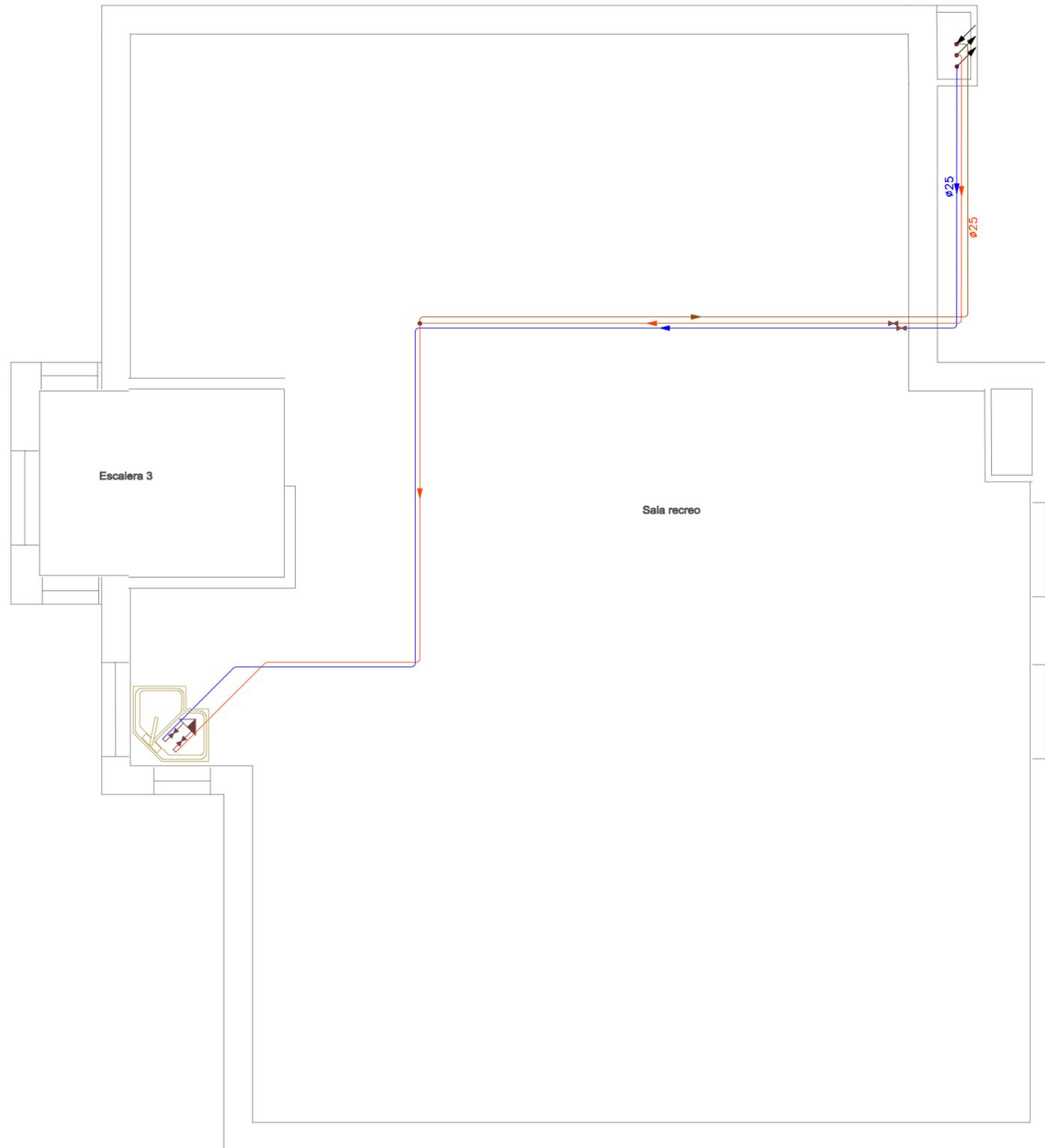
Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, según UNE-EN ISO 15874-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elástica



Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	40 mm
Ducha (Du)	20 mm
Lavabo (Lvb)	20 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	20 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente
	Tubería descendente

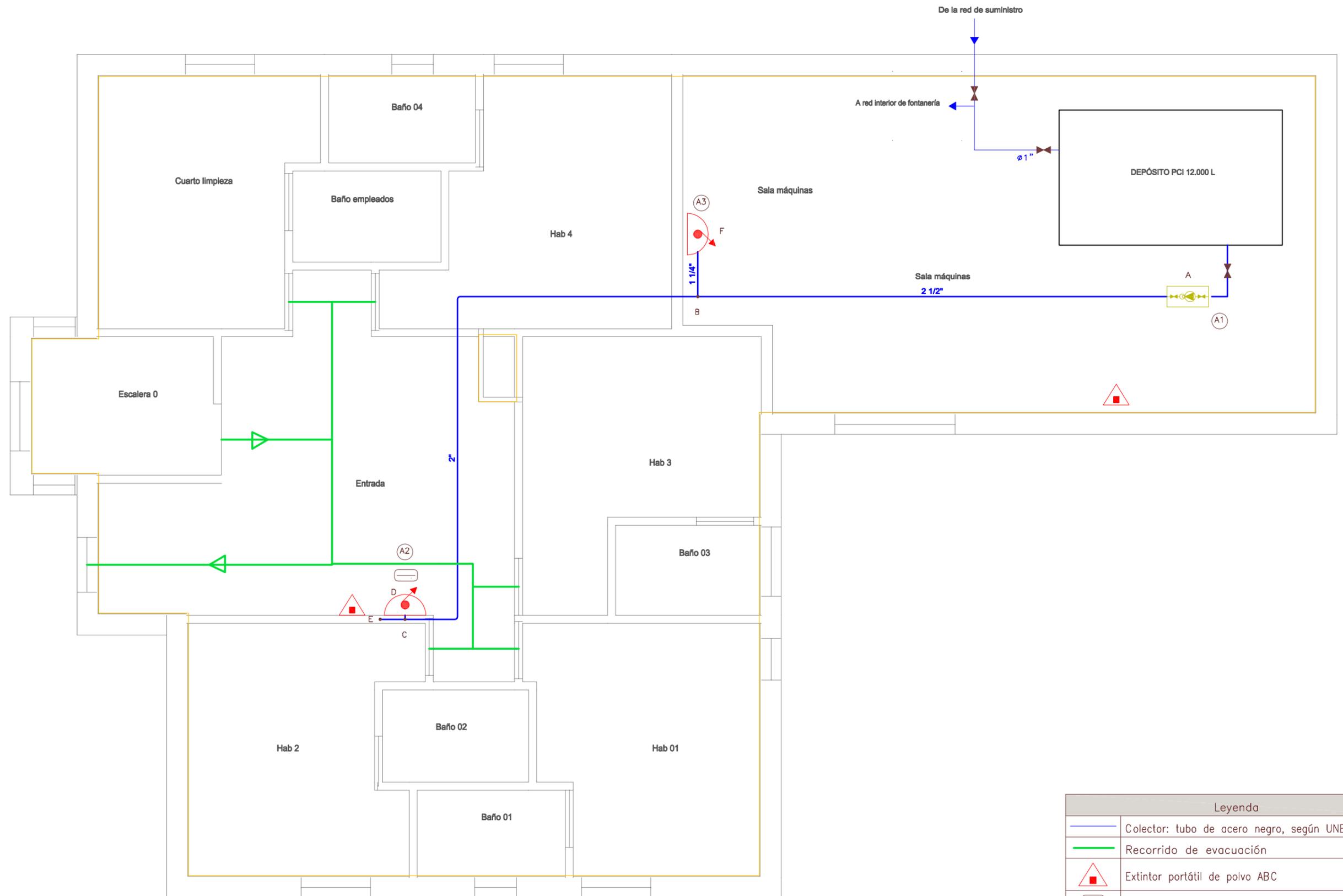
Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, según UNE-EN ISO 15874-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



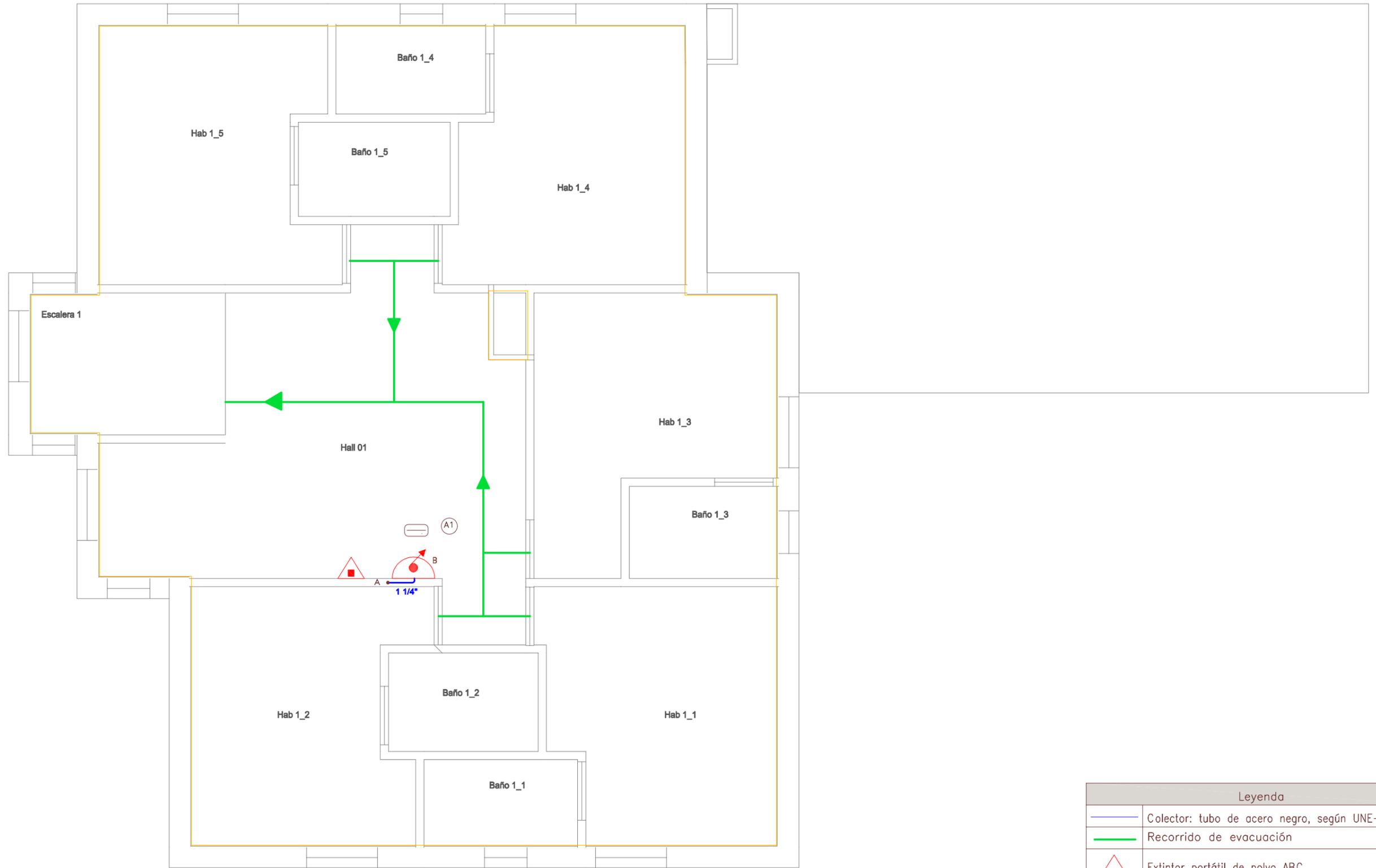
Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retomo de agua caliente	25 mm
Fregadero doméstico (Fr)	20 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retomo de agua caliente sanitaria
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Tubería ascendente
	Tubería descendente

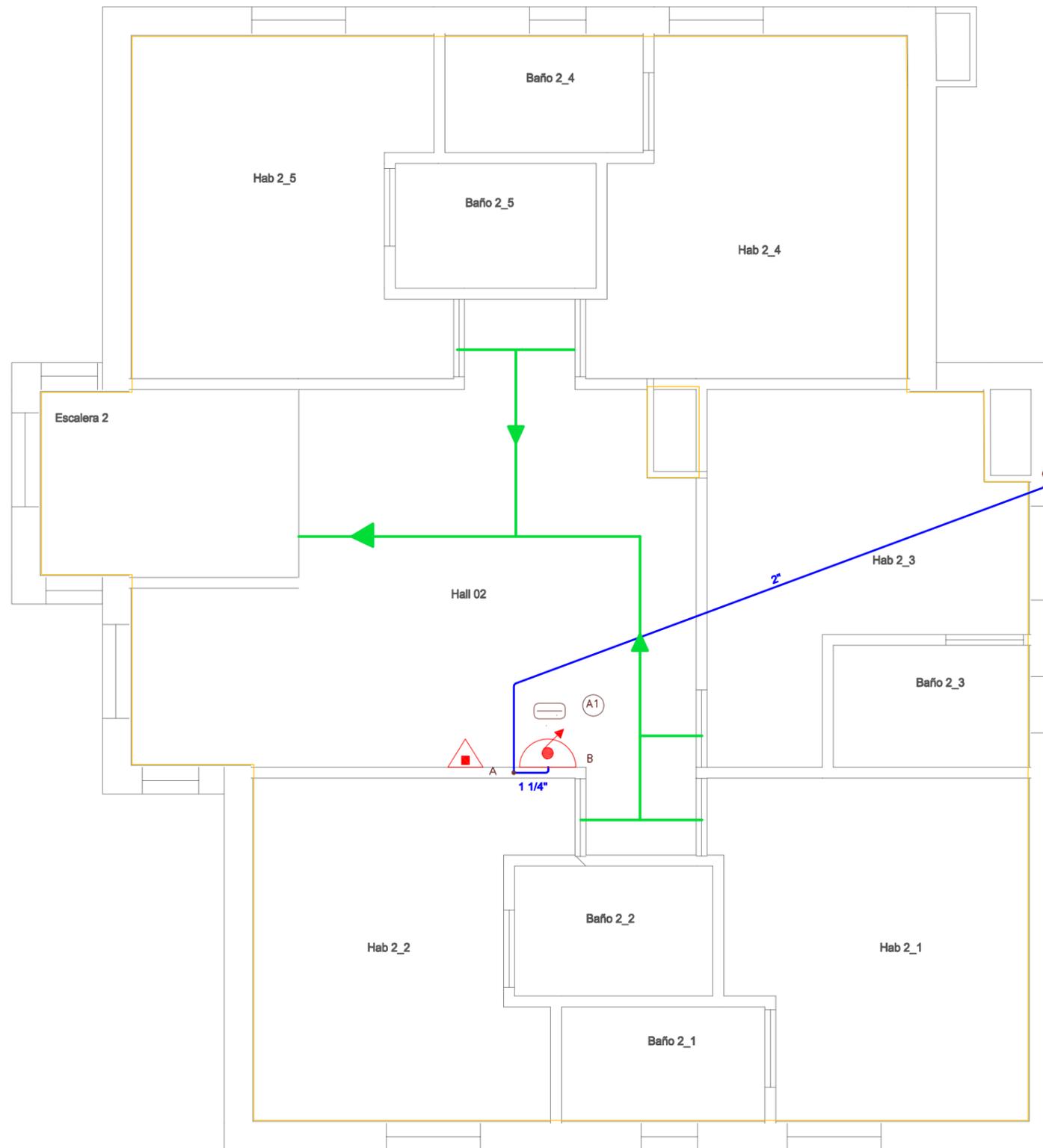
Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de color verde con bandas de color azul y rojo, serie 3,2, según UNE-EN ISO 15874-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Recorrido de evacuación
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Recorrido de evacuación
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Boca de incendio equipada, 25mm



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Recorrido de evacuación
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Boca de incendio equipada, 25mm

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE TIPO TERCIARIO DE 400M2 DEDICADO AL HOSPEDAJE PARA ALCANZAR LA CALIFICACIÓN DE 0 EMISIONES

Plano: Instalación de Protección Contra Incendios. Planta Segunda.

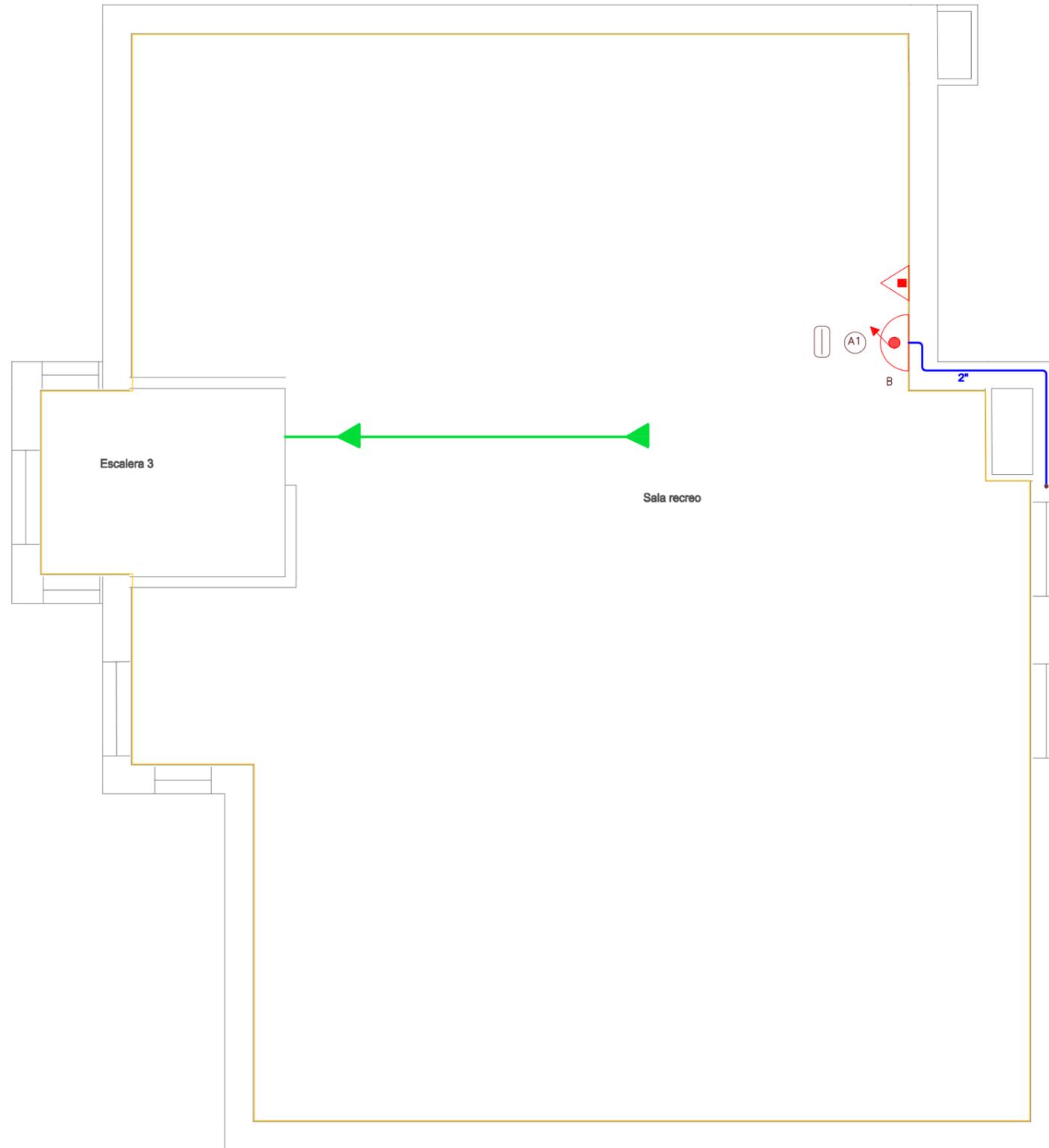
Autor: Ángela Clemente López

Fecha: Enero 2021

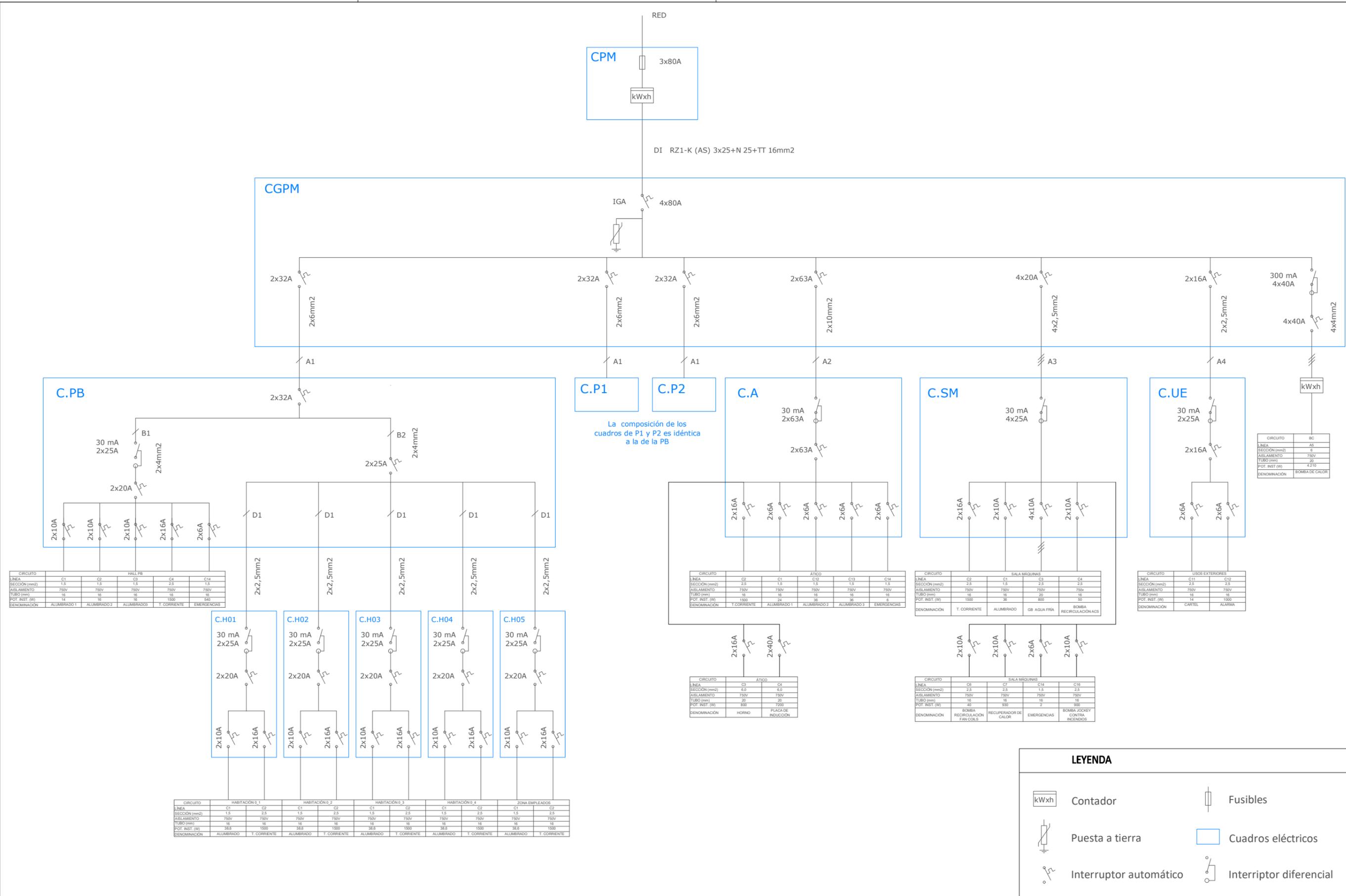
Escala: 1:75

Nº Plano:

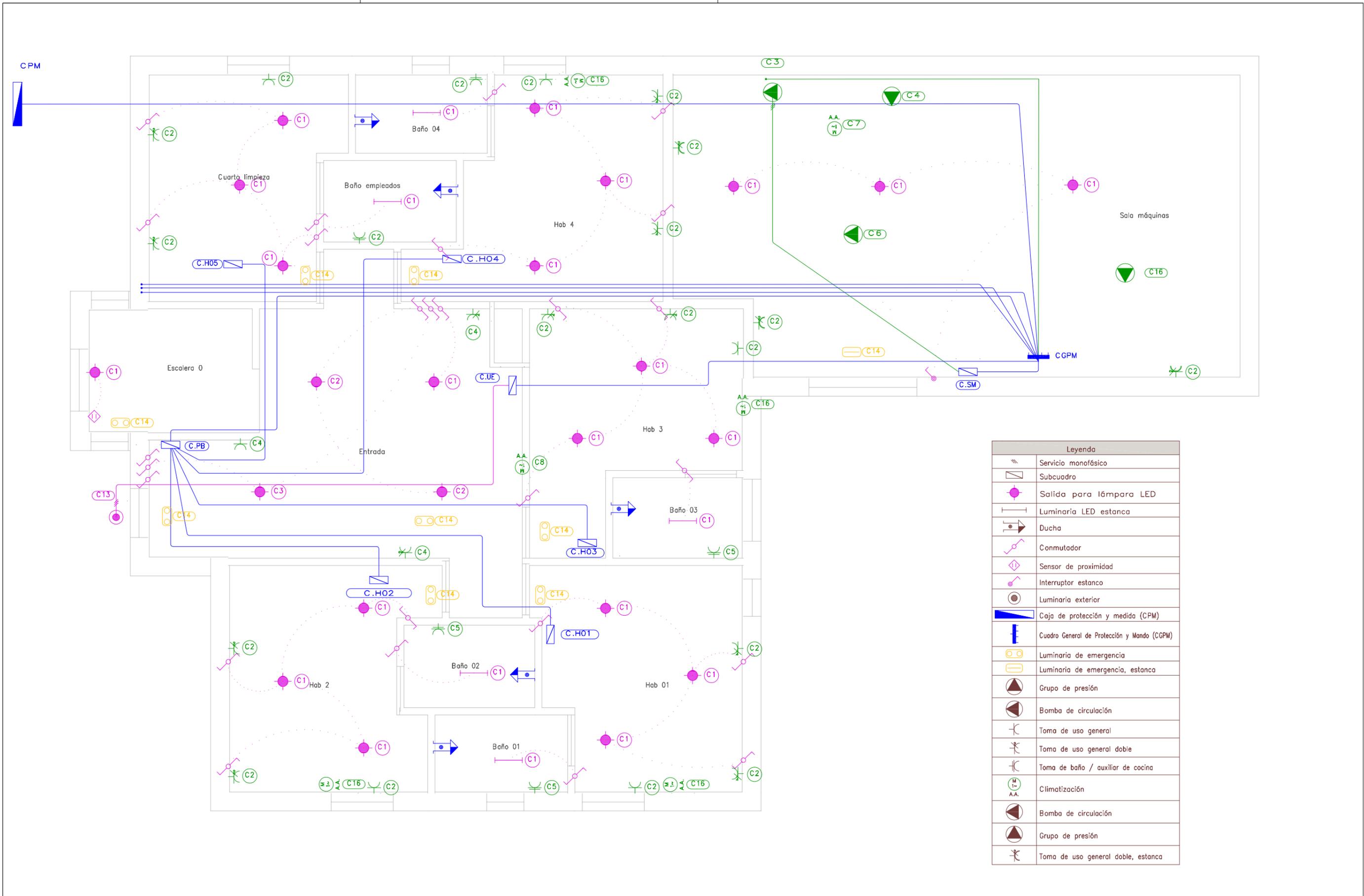
5.3



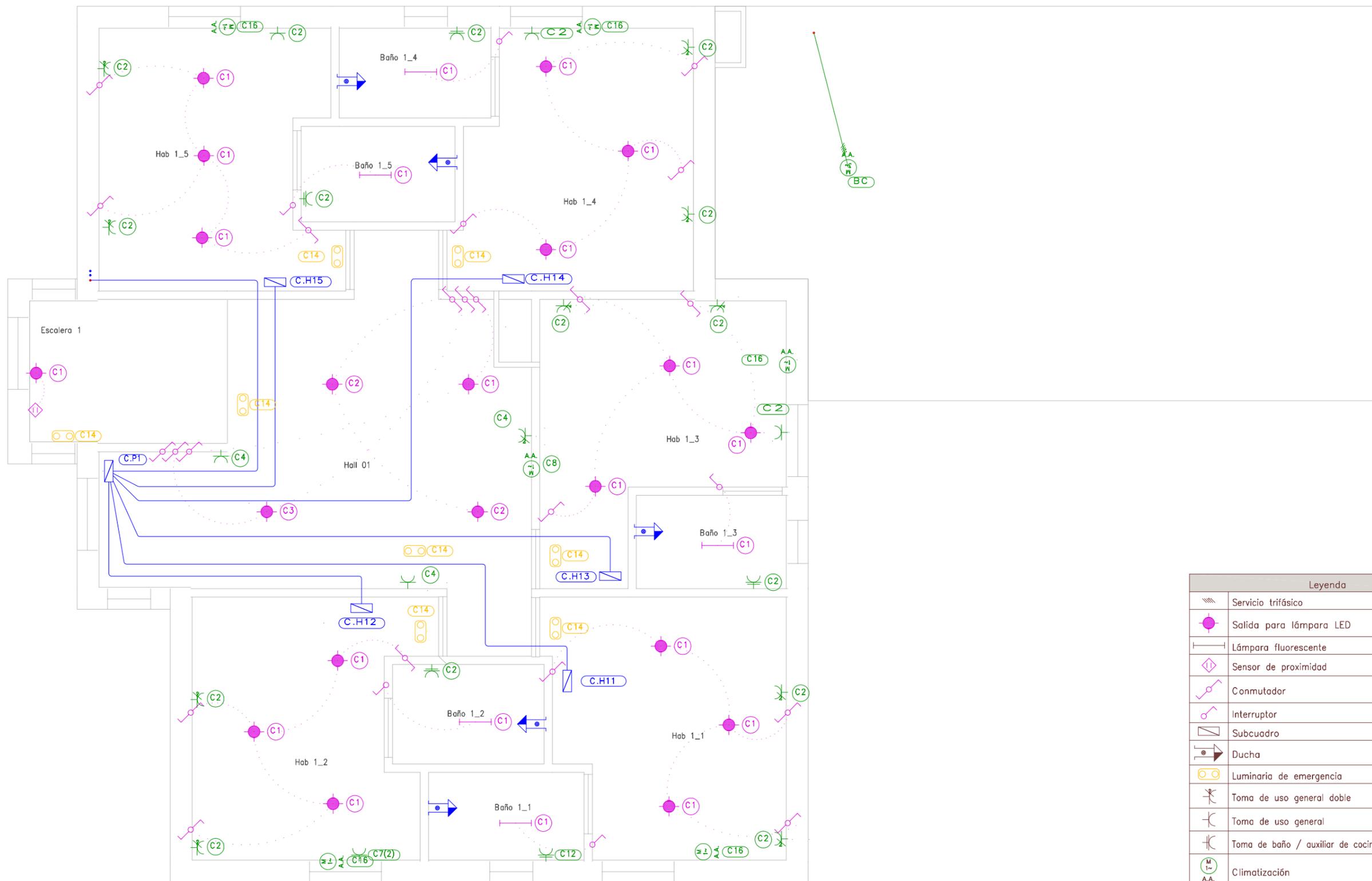
Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Recorrido de evacuación
	Extintor portátil de polvo ABC
	Luminaria de emergencia (LED)
	Boca de incendio equipada, 25mm



LEYENDA	
	Contador
	Fusibles
	Puesta a tierra
	Cuadros eléctricos
	Interruptor automático
	Interruptor diferencial



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Subcuadro
	Salida para lámpara LED
	Luminaria LED estanca
	Ducha
	Conmutador
	Sensor de proximidad
	Interruptor estanco
	Luminaria exterior
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro General de Protección y Mando (CGPM)
	Luminaria de emergencia
	Luminaria de emergencia, estanca
	Grupo de presión
	Bomba de circulación
	Toma de uso general
	Toma de uso general doble
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Climatización
	Bomba de circulación
	Grupo de presión
	Toma de uso general doble, estanca



Leyenda	
	Servicio trifásico
	Salida para lámpara LED
	Lámpara fluorescente
	Sensor de proximidad
	Conmutador
	Interruptor
	Subcuadro
	Ducha
	Luminaria de emergencia
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Climatización

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto: **PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE UN EDIFICIO DE TIPO TERCIARIO DE 400M2 DEDICADO AL HOSPEDAJE PARA ALCANZAR LA CALIFICACIÓN DE 0 EMISIONES**

Plano: **Instalación Eléctrica Baja Tensión. Planta Primera.**

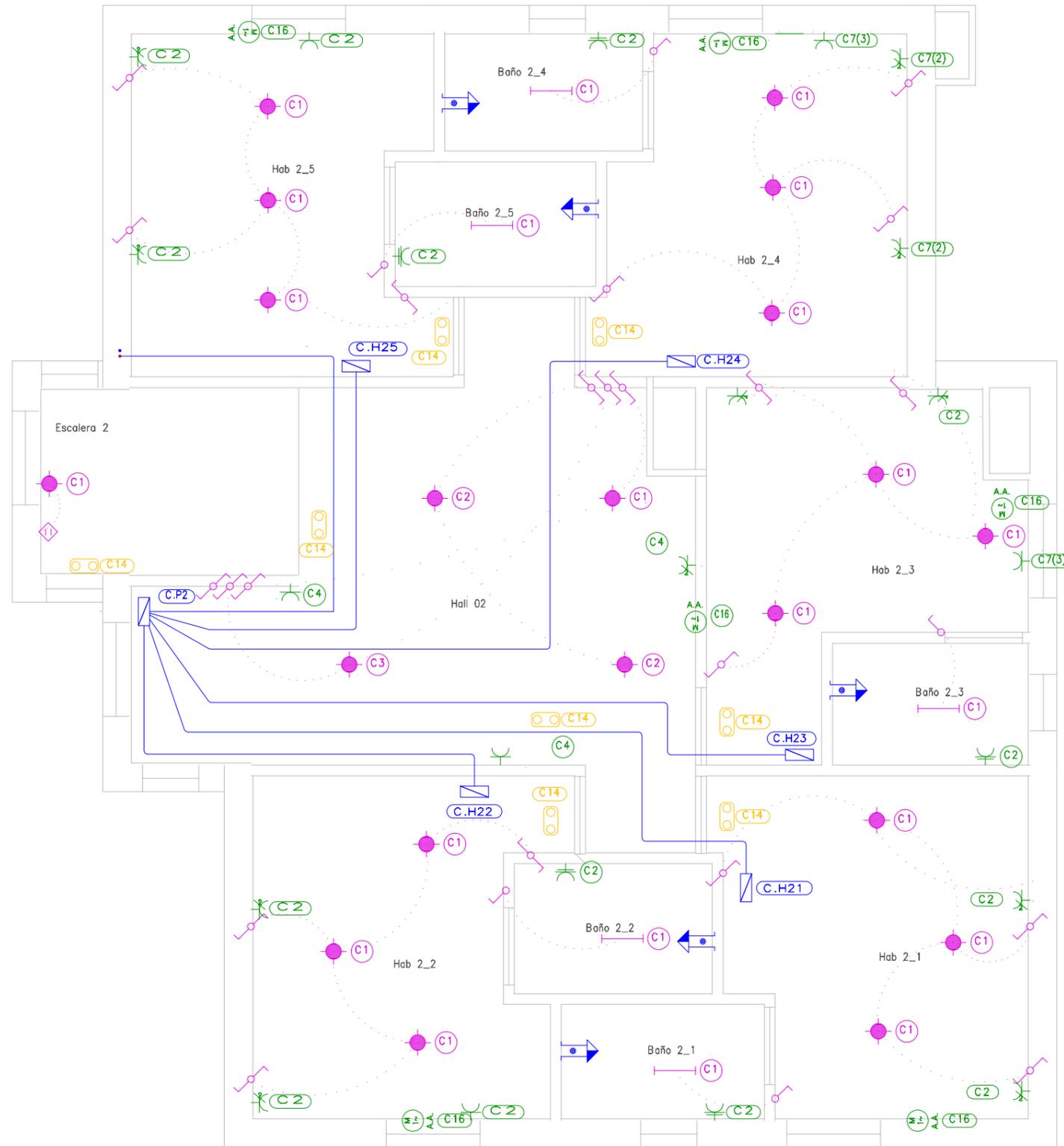
Autor: **Ángela Clemente López**

Fecha: **Enero 2021**

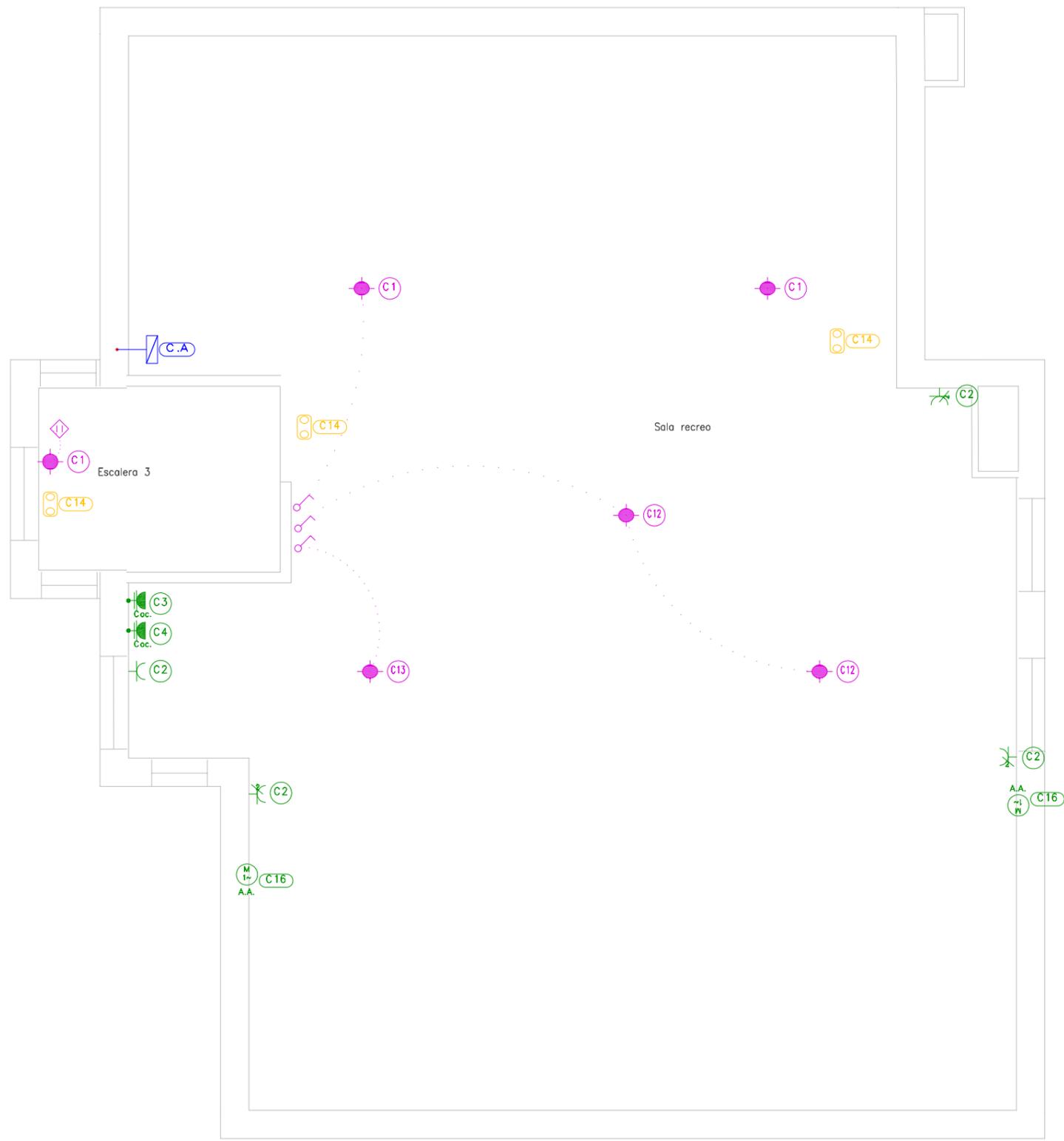
Escala: **1:75**

Nº Plano:

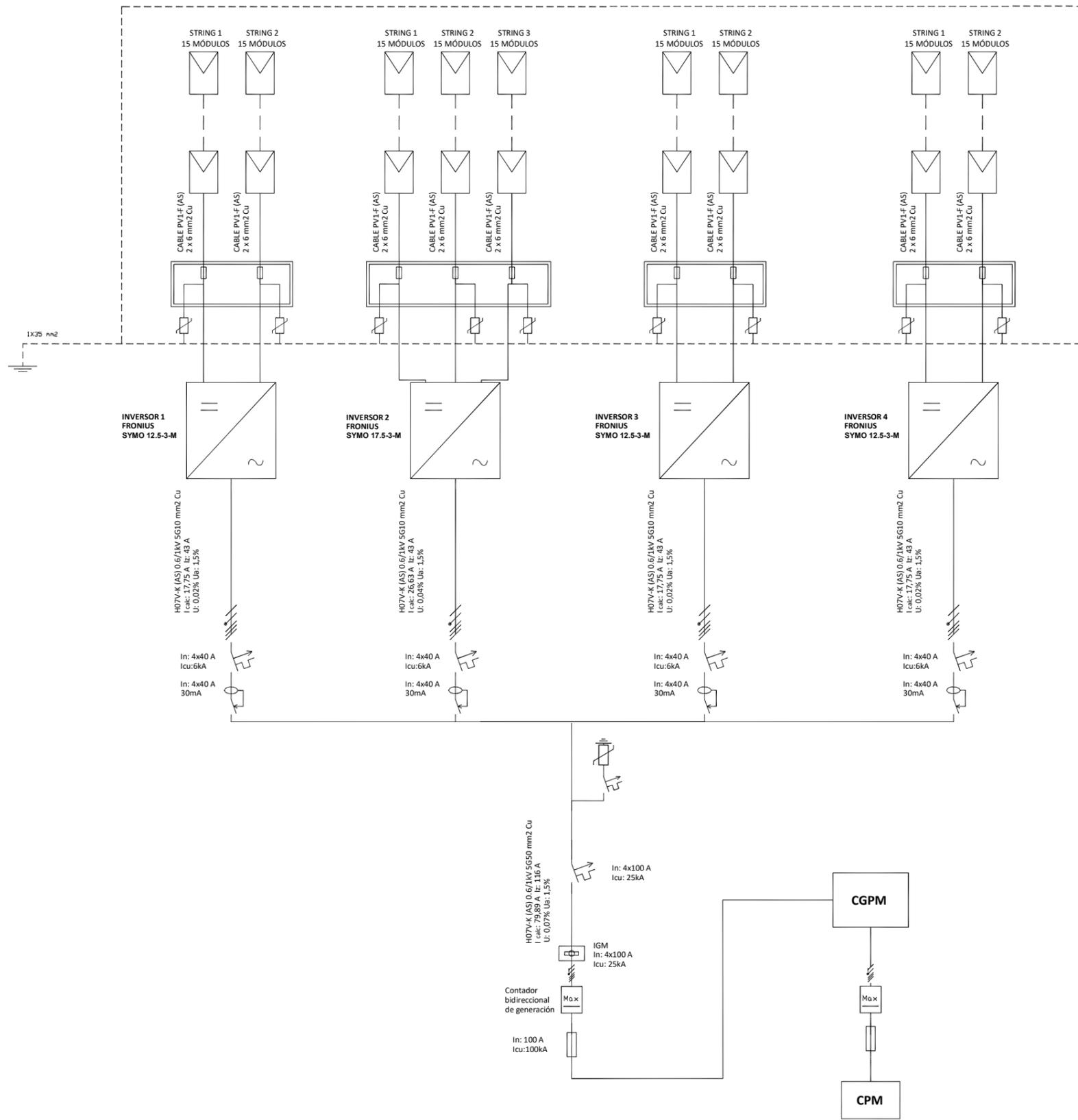
6.3



Leyenda	
	Salida para lámpara LED
	Lámpara fluorescente
	Sensor de proximidad
	Conmutador
	Interruptor
	Subcuidado
	Ducha
	Luminaria de emergencia
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Climatización



Leyenda	
	Salida para lámpara LED
	Interruptor
	Subcuadro
	Sensor de proximidad
	Luminaria de emergencia
	Climatización
	Toma de cocina
	Toma de uso general
	Toma de uso general doble



LEYENDA			
	Puesta a tierra		Contador bidireccional
	Interruptor magnetotérmico		Interruptor general de maniobra
	Interruptor diferencial		Inversor FRONIUS
	Fusible		Panel fotovoltaico EURENER 410W