Proyecto de Climatización

ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

TOPAGUNE

Crtra. N 104, km 356

ARKAUTE – VITORIA-GASTEIZ
(ARABA / ALAVA)

Promotor:	**Academia Vasca de Policía y Emergencias**
Autor del Proyecto:	**F&M Energía**
Fecha:	**Septiembre 2024**
Referencia Proyecto	**250403**

ÍNDICE

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN – TOPAGUNE (AVPE). 7

1 MEMORIA JUSTIFICATIVA. 7

1.1 OBJETO. 7
1.2 ANTECEDENTES. 7
1.2.1 PRODUCCIÓN TÉRMICA 7
1.3 INSTALACIÓN PROPUESTA 9
1.3.1 NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN. 9
1.3.1.1 Ventilación. 9
1.3.1.2 Cargas térmicas. 9
1.3.2 CLIMATIZADORA 10
1.3.3 RED DE CALOR - BIOMASA. 27
1.3.4 BOMBA DE CALOR. 34
1.4 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN. 35
1.4.1 ACOMETIDA 35
1.4.2 CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN 35
1.4.3 DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN 35
1.4.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN 36
1.4.4.1 Conductores 36
1.4.4.2 Sistemas de instalación 37
1.4.5 instalaciones circuitos y cuadros 39
1.4.6 ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 39
1.4.7 CÁLCuLO DE LA LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 40
1.4.7.1 Criterio de la corriente máxima admisible, I_{max} 40
Determinación de la corriente nominal de carga: 40
Selección de la sección: 40
1.4.8 CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL 40
1.4.8.1 Criterio de la corriente máxima admisible 40
Determinación de la corriente nominal 40
Selección de la sección 41
1.4.8.2 Criterio de la caída de tensión máxima admisible 41
1.4.8.3 Selección de la sección de fase definitiva. Se escogerá la sección más desfavorable: 41
1.4.8.4 SELECCIÓN DE LA SECCIÓN DEL NEUTRO DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN Y DEL DIÁMETRO DEL CONDUCTOR. 42
Sección del neutro. 42
Sección del conductor de protección 42
1.4.9 INSTALACIÓN INTERIOR: 42
1.4.9.1 Cálculo de la sección por calentamiento. 42
1.4.9.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN. 43
Distribución monofásica: 43
1.4.9.1 Distribución trifásica: 44
1.4.9.2 Cálculo de acometida y línea general de alimentación 44
1.4.9.3 Cálculo de líneas desde cuadros generales 44

1.5 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2). 45
1.5.1 GENERACIÓN TÉRMICA – CALOR (IT 1.2.4.1). *45*
1.5.1.1 Control de la instalación. 47
1.5.1.2 Elementos de seguridad. 47
1.5.1.3 Expansión. 47
1.5.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS (IT 1.2.4.2). *48*
1.5.3 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS (IT 1.2.4.3). *51*
1.6 EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3). 53
1.6.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1). *53*
1.7 MONTAJE (IT 2). 60
1.8 NORMATIVA 68
1.8.1 NORMATIVA GENERAL *68*
1.8.2 NORMAS UNE *69*

2 PLIEGO DE CONDICIONES. 70

2.1 INSTALADORES AUTORIZADOS 70
2.2 BOMBA DE CALOR. 70
2.3 VÁLVULAS DE SEGURIDAD 70
2.4 TUBERIAS 72
2.4.1 MATERIALES *73*
2.4.2 SOPORTES *73*
2.4.3 MANGUITOS PASAMUROS *76*
2.4.4 PRUEBAS *76*
2.5 CONDUCTOS. 76
2.5.1 CONDUCTOS RECTANGULARES CONVENCIONALES *76*
2.5.2 CONDUCTOS CIRCULARES *78*
2.6 AISLAMIENTO 79
2.7 PRUEBAS FINALES 81
2.8 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION Y CONTROL DE OBRAS 82
2.9 MEDICION Y ABONO 83

3 CONTROL DE CALIDAD. 85

4 MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN. 87

5 PRESUPUESTO. 90

5.1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES 90
5.2 PRECIOS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS. 118
5.3 RESUMEN PRESUPUESTO 146

6 PLANOS. 147

ANEXO I – GESTIÓN DE RESIDUOS. 148

1 ANTECEDENTES 149

2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO 150

3 AGENTES 152

4 DATOS DE LA OBRA 153

4.1 DATOS GENERALES Y DE UBICACIÓN DE LA OBRA. 153
4.2 TIPO DE OBRA. 153

5 NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA (LISTA NO EXHAUSTIVA). 154

5.1 NORMATIVA COMUNITARIA. 154
5.2 NORMATIVA NACIONAL. 156
5.3 NORMATIVA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. 159
5.4 NORMATIVA LOCAL. 160

6 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR Y VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS. 161

No existen. 162

7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 163

7.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL. 163
7.2 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD. 164
7.2.1 164
7.2.2 Madera 164
7.2.3 164
7.2.4 Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad. 164
7.2.5 Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo. 164
7.2.6 Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización. 164
7.2.7 Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado. 164
7.2.8 Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños. 164
7.2.9 164
7.2.10 Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos. 164
7.2.11 164
7.2.12 Otras… 164
7.3 MEDIDAS DE SEPARACIÓN. 165

8 FASES DE LAS DEMOLICIONES. 167

9 INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN. 168

9.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA EN GENERAL. 168
9.2 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS. 169
9.3 MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA. 170

10 OBLIGACIONES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 171

11 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 174

ANEXO II – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. 176

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES. 176

1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD. 176
1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE. 176
1.3 DESCRIPICIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA. 177
1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA. 178
1.5 MAQUINARIA DE OBRA. 179
1.6 MEDIOS AUXILIARES. 180

2 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE. 182

3 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE. 183

4 RIESGOS LABORALES ESPECIALES. 188

5 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS. 189

5.1 ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO. 189

6 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA. 190

ANEXO: NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO PARA LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN. 193

7 EQUIPOS DE SOLDADURA. 193

8 PISTOLA FIJA-CLAVOS. 196

9 MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS. 196

10 MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES. 197

11 CURVADORA DE TUBO PORTÁTIL. 197

12 MANEJO DE HERRAMIENTA PUNZANTE. 198

13 MANEJO DE HERRAMIENTA DE PERCUSIÓN. 199

14 MAQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES. 200

14.1 TALADRO: 200
14.2 ESMERILADORA CIRCULAR: 200
14.3 TERRAJADORA (ROSCADORA DE TUBOS): 201

15 MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICAS. 201

16 CABESTRANTE. 202

17 MEDIOS AUXILIARES. 204

17.1 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS. 204
17.2 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS. 204
17.3 ESCALERAS DE MANO. 205
17.4 GRUA PLUMA SOBRE CAMIÓN. 206

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN – TOPAGUNE (AVPE).

1 MEMORIA JUSTIFICATIVA.

1.1 OBJETO.

El objeto de la presente memoria, es describir la instalación de Climatización (ventilación y calefacción) de la nueva estancia denominada Topagunea, de la Academia Vasca de Policía y Emergencias, sita en Arkaute (Vitoria-Gasteiz).

1.2 ANTECEDENTES.

Con objeto de poder habilitar un espacio de relax a los alumnos que se encuentran en la academia, se ha habilitado un espacio diáfano, que anteriormente no se encontraba acondicionado.

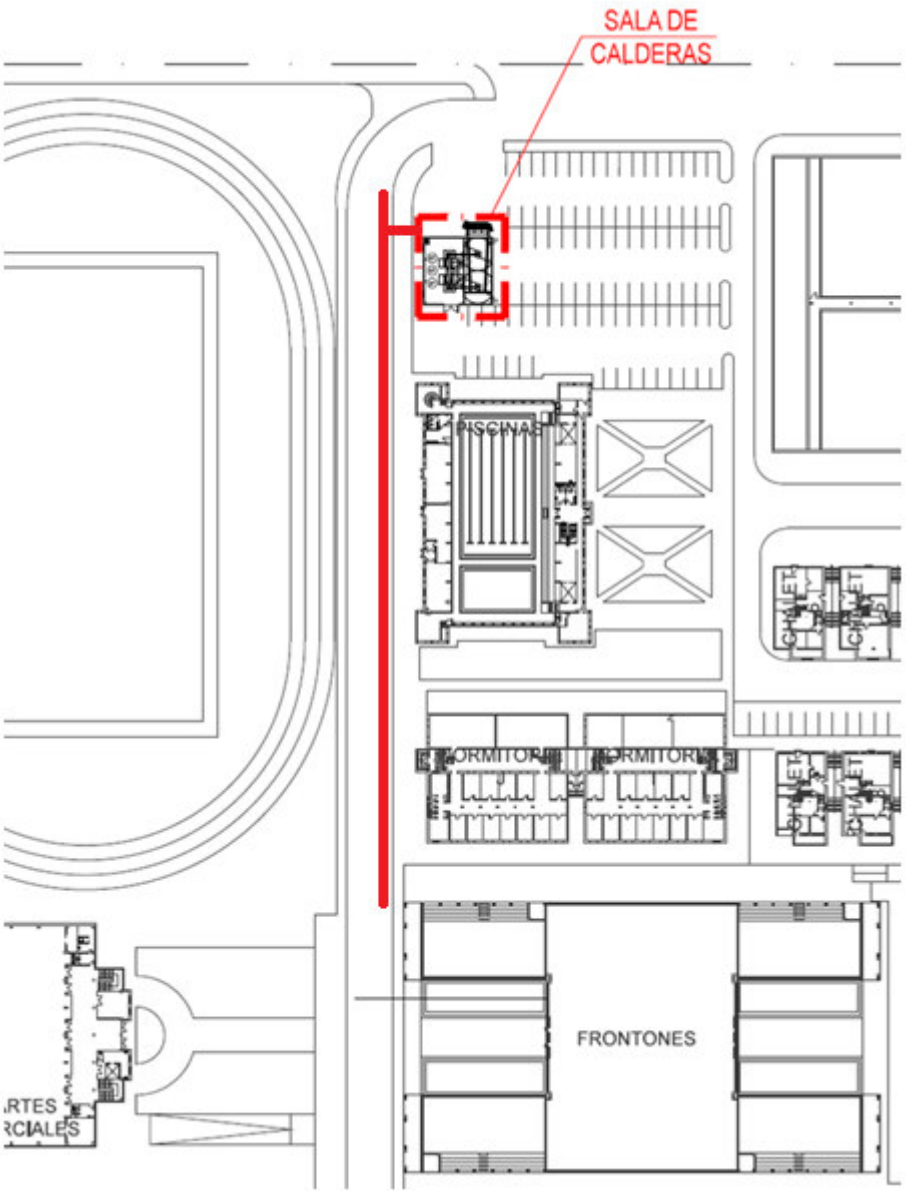
Con objeto de garantizar las condiciones en el interior del mismo, se proyecta dotar de una instalación de Ventilación y Calefacción al recinto.

1.2.1 PRODUCCIÓN TÉRMICA.

En la actualidad, en las inmediaciones de la zona de actuación, se dispone de una producción de calor mediante biomasa y su red de distribución, en la zona Norte de la academia.

La instalación consta de dos calderas de biomasa, de 540 kW de potencia térmica cada una de ellas, y de una red de distribución, que se realiza por el vial Norte del complejo, llegando la red hasta la zona que separa los dormitorios y los frontones, frente al edificio de Artes Marciales.

La red de distribución, se realiza mediante tubería de polietileno pre-aislada, de diámetro 125 mm.



Plano de ubicación de la nueva sala de máquinas y red de distribución prevista.

1.3 INSTALACIÓN PROPUESTA

Con objeto de poder atender las necesidades de Ventilación y Calefacción del espacio, se proyecta la instalación compuesta de aire, mediante una climatizadora, que será la encargada de garantizar la renovación del aire y vencer la carga térmica del local.

Para el aporte de la energía térmica se dispondrá de una instalación hibrida, mediante las siguientes energías:

- Biomasa. Mediante la conexión a la nueva red que se ha realizado en el complejo.
- Bomba de Calor. Mediante la instalación de un bomba de calor.

A continuación, se procede a la descripción más detallada de la instalación.

1.3.1 NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN.

Con objeto de poder calcular los distintos elementos que componen la instalación, se procede al cálculo de lasa necesidades de ventilación y cargas térmicas.

1.3.1.1 Ventilación.

Teniendo en cuenta la tipología del uso que se quiere dar a la estancia y las distintas zonas diferenciadas que existente (zona de máquinas de vending, zona de estancia de pie y zona de asientos), se estima una ocupación de 100 personas.

Con estos datos, se tiene que el caudal de ventilación a aplicar, acorde al R.I.T.E., será de:

LOCAL	SUP. (m^2)	Uso local	Ocupación DB SI (m^2/pers)	Ocupación (pers)	Ocupación Adoptado (pers)	Calidad aire	Caudal (l/s pers)	Caudal estancia (l/s)
PLANTA								
Topagunea	308,98	Zonas de uso público	2		100	IDA 3	8	800

1.3.1.2 Cargas térmicas.

Teniendo en cuenta la construcción del edificio, que data de la década de los 80 y que se va a proceder a la colocación de un cierre de carpintería en la fachada Oeste, para cerrar el espacio, a continuación, se adjunta las cargas térmicas requeridas:

LOCAL:	Topagunea		
Orientación:	Edificio Aislado	**Suplemento:**	35%
Superficie (m^2)**:**	308,98	**Altura** (m)**:**	9,00

Cerramiento	**Superficie** (m^2)	**K** ($W/m^2ºC$)	**ΔT** (ºC)	**Necesidades** (W)
Huecos	*100,00*	*1,40*	*23*	*3.276*
Fachada exterior	*275,39*	*2,00*	*23*	*12.888*
Fachada contra terreno	*118,36*	*2,00*	*11*	*2.604*
Fachada contra L.N.C.	*101,55*	*2,00*	*13*	*2.640*
Forjado contra terreno	*308,98*	*1,40*	*13*	*5.623*
Cubierta	*330,61*	*0,80*	*23*	*6.189*
			Pérdidas por transmisión:	44.847
			Pérdidas por ventilación:	11.794
			Potencia necesaria (W):	**56.641**

1.3.2 CLIMATIZADORA

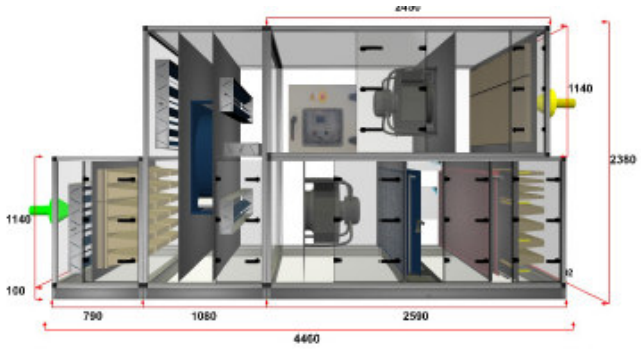
Para poder hacer el tratamiento de la estancia, se dispondrá de una Climatizadora, que será la encargada de la ventilación y del aporte de calor, a través de una red de difusión de aire, mediante conductos vistos.

La climatizadora, se ubicará en la parte posterior del espacio, en la zona ajardinada.

Para su instalación, se realizará una banca de hormigón sobre el terreno actual (jardín), estando todo su perímetro protegido con una pantalla acústica, hasta una altura de 2,50 m., de forma que queda integrada en la edificación y se evita la afección acústica en el entorno.

La climatizado, dispone de un BMS, de forma que controla el propio equipo así como todos los elementos que componen la instalación (red de biomasa y/o bomba de calor), donde se establecerán las premisas de funcionamiento.

A continuación, se adjunta la ficha técnica del equipo seleccionado, de la marca Daikin:

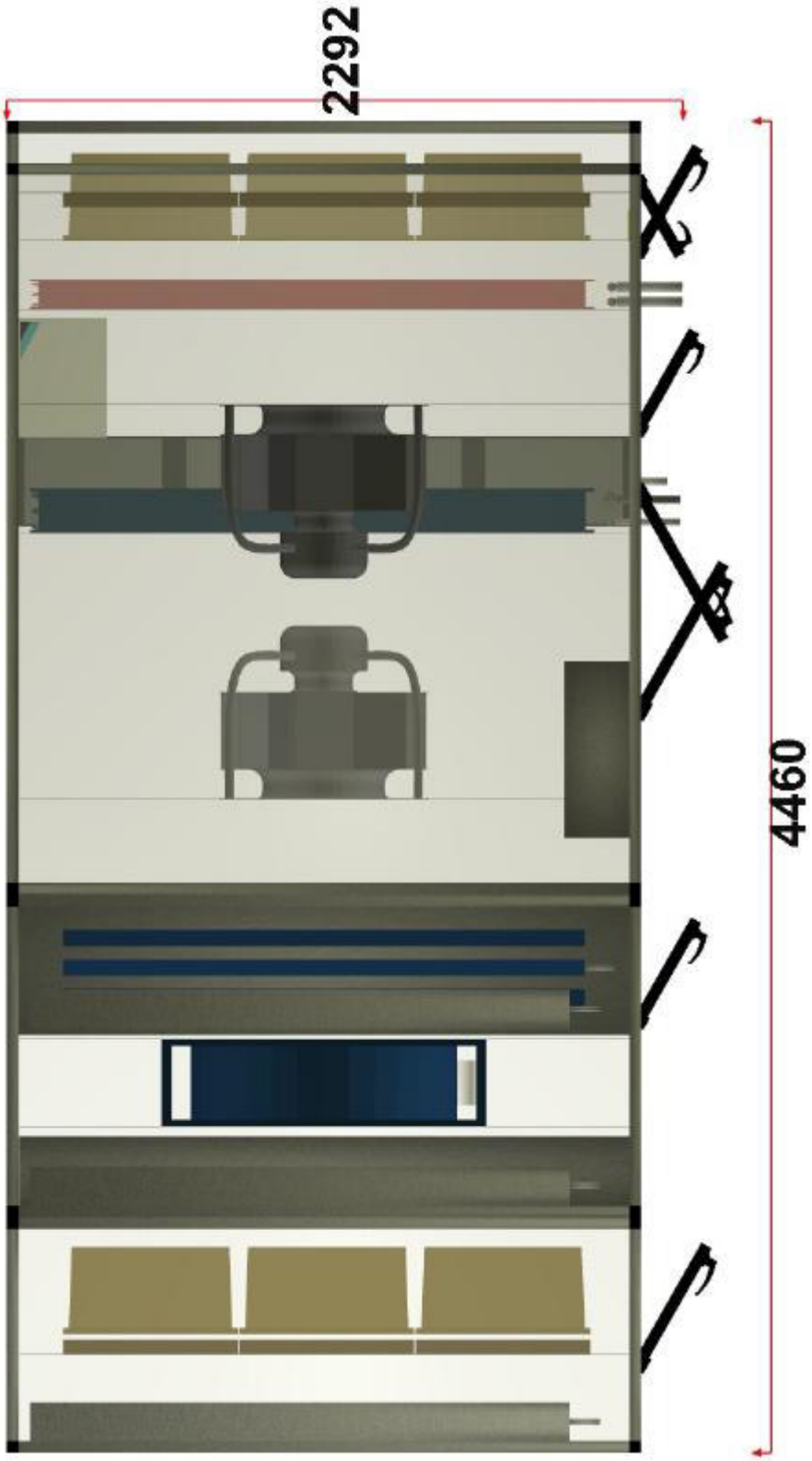


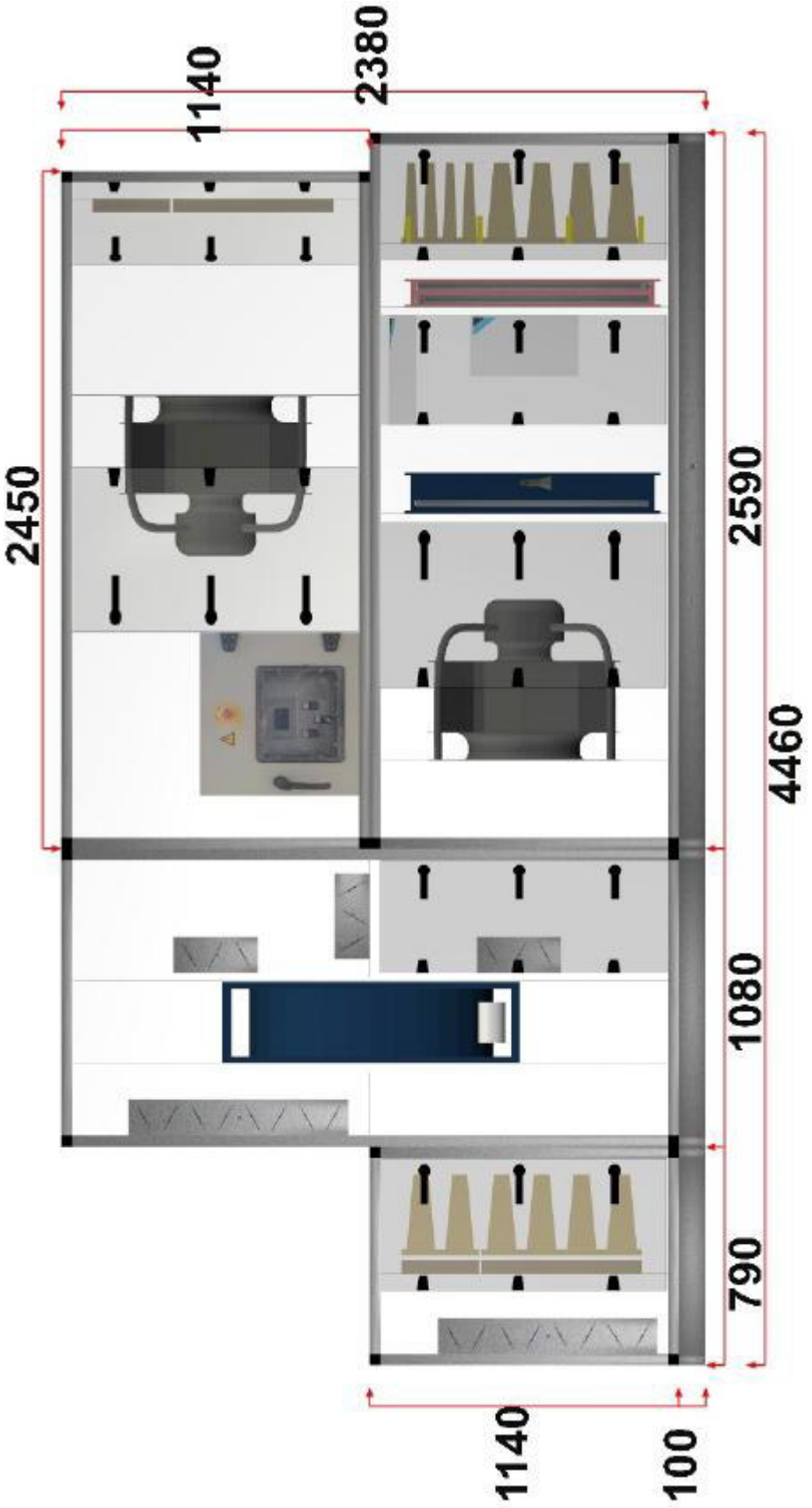
Datos equipo

Serie	D-AHU PROFESSIONAL
Modelo	1140 X 2150
Panel • Aislamiento	42 mm • Poliuretano
Model Box Ref.	Energy ThermiC° F2
Acabado panel interior	Magnelis 0.5 mm
Acabado panel exterior	Prepintado 0.7 mm RAL 9002
Internal Parts (if present)	Magnelis
Bandeja de condensados (if present)	SS430
Perfil	RPT Aluminio Anodizado
Base	100mm Galvanizado
Roof	Yes
Impulsión Ancho • Alto	2150 mm • 1140 mm
Retorno Ancho • Alto	2150 mm • 1140 mm
Longitud total	4460 mm
Peso	1832 Kg
Lados de conexión • Door	Derecha • Derecha
Caudal de aire impulsión	14200 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Caudal de aire retorno	14200 m3/h
Pérdida de carga externa	300 Pa
Densidad del aire • Altitud	1,2 Kg/m³ • 0 m s.n.m.
Total Supply Filters Eff. ePM1•ePM2.5•ePM10	81 % • 87 % • 97 %
Potencia específica ventilador	
SFPv (filtro limpio)	2055 W/(m³/s)
SFPe (filtro medio)	2350 W/(m³/s)
Cumplimiento ERP	ERP 2018






2292
4460


1140
2380
2450
2590
4460
1080
790
1140
100

Características mecánicas (EN1886)

Resistencia mecánica	Estanqueidad	Transmitancia térmica	Puente térmico
D1(M)	**L1(M)/L1(M)**	**T2(M)**	**TB2(M)**

EN 13053

Supply Power Class (EN13053)	Supply Velocity Class(EN13053)	Return Power Class (EN13053)	Return Velocity Class(EN13053)	Heat Recovery Class(EN13053)
P1	**V2**	**P1**	**V2**	**H1**

1) Compuerta Impulsión

Pérdida de carga	9 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Left
Dimensiones (AltoxAncho)	810x1830 mm
Par	10 Nm

2) Filtro Impulsión

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,53 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ISO Coarse 70%(G4)
Clasificación energética filtro	D
Nombre filtro	Chevronet
Material	Sintético
Area	3,1 m²
Dimensiones	3x(592x592x48)
	3x(592x287x48)
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	70 Pa
Perdida de carga con filtro medio	95 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	120 Pa
Clase	ePM10 70%(M6)
Clasificación energética filtro	D
Nombre filtro	VariCEL VXL
Material	Fibra de vidrio
Area	65,2 m²
Dimensiones	3x(592x592x292)
	3x(592x287x292)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	33 % • 44 % • 74 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	51 Pa
Perdida de carga con filtro medio	101 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	151 Pa

3) Caja de mezcla Impulsión

Primera embocadura lblImpulsión

Montaje	• Left
Dimensiones (AltoxAncho)	1060x2070 mm

Segunda compuerta Recirculation

Pérdida de carga	9 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Left
Dimensiones (AltoxAncho)	810x1830 mm
Par	10 Nm
% Aire recirculado	0 %
Winter Mixed Temp. • Rel. Humidity	-2,8 °C • 89 %
Summer Mixed Temp. • Rel. Humidity	32,4 °C • 38,5 %

4) Recuperador Recuperador rotativo Impulsión

Código componente	RQ AZ 1000 C 1 TR R 1100-1100 V12 MC
Tipo	Sorción • Velocidad variable
Diámetro	1000 mm
Eficiencia en seco (EN308)	78,8 %
Energy Class (EN13053)	H1 • 76,59 %
Consumo del motor	0.4 kW

Invierno

Potencia	27,7 kW
Temperature Efficiency	78,8 %
Humidity Efficiency	78,2 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	78,8 %
Impulsión	
Ratio de caudal	2880 m3/h
Standard • Pérdida de carga	125 Pa • 117 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	-2,8 °C • 16 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	89 % • 59 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	-3,3 °C • 10,2 °C
Retorno	
Ratio de caudal	2880 m3/h
Standard • Pérdida de carga	125 Pa • 120 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	21 °C • 2,2 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 86 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	14,6 °C • 1,4 °C

Verano

Potencia	9,1 kW
Temperature Efficiency	77,4 %
Humidity Efficiency	75,6 %
Eficiencia en seco (Eurovent)	77,4 %
Humidity Efficiency (Eurovent)	75,6 %
Impulsión	

Ratio de caudal	2880 m3/h
Standard • Pérdida de carga	125 Pa • 134 Pa
Temp. bulbo seco Exterior • Impulsión	32,4 °C • 26,7 °C
Humedad Relativa Exterior • Impulsión	38 % • 47 %
Temp. bulbo húmedo Exterior • Impulsión	21,6 °C • 18,8 °C
Retorno	
Ratio de caudal	2880 m3/h
Standard • Pérdida de carga	125 Pa • 134 Pa
Temp. bulbo seco Extracción • Expulsión	25 °C • 30,7 °C
Humedad relativa Extracción • Expulsión	50 % • 41 %
Temp. bulbo húmedo Extracción • Expulsión	17,9 °C • 20,8 °C

En el diseño se ha considerado el efecto global del sistema.

5) Caja de mezcla Impulsión

Primera compuerta lblImpulsión

Pérdida de carga	57 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Left
Dimensiones (AltoxAncho)	310x1830 mm
Par	4 Nm
Winter Temperature • Relative Humidity	15,2 °C • 57,2 %
Summer Temperature • Relative Humidity	26,9 °C • 47,6 %

Segunda compuerta Retorno

Pérdida de carga	57 Pa
Material	Aluminio
Montaje	Interna • Left
Dimensiones (AltoxAncho)	310x1830 mm
Par	4 Nm
Winter Temperature • Relative Humidity	21 °C • 50 %
Summer Temperature • Relative Humidity	25 °C • 50 %

Compuerta de bypass

Pérdida de carga	61 Pa
Material	Aluminio
Dimensiones (AltoxAncho)	310x1770 mm
Par	4 Nm

% Aire recirculado	80 %
Winter Mixed Temp. • Rel. Humidity	19,8 °C • 51,5 %
Summer Mixed Temp. • Rel. Humidity	25,4 °C • 49,5 %

6) Ventilador Impulsión

Modelo	VBH0560CTTRS
Tipo	Ventilador EC
Material	Composite
Cantidad	1x(Ventilador simple)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	602 Pa

Presión estática total	902 Pa
Presión dinámica	110 Pa
Caudal de diseño	14200 m3/h
K Factor	381
Velocidad de rotación • Máxima	2164 RPM • 2370 RPM
Control Voltage	9,1 V
Eficiencia (Reg327/2011)	75,5 %
Eficiencia	66,7 %
Potencia eléctrica de alimentación	5,33 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 7,14 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 1137 W/(m³/s)

Datos del motor

Clase de eficiencia	IE5
Potencia • Corriente nominal	6,5 kW • 10 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador

7) Batería frío • calor DX Impulsión

Geometría

Modelo	1022C3603185020EO118
Geometría • Filas	P22 • 3
Marco	SS304
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,35 mm
Material de aletas • Separación	Cu 0.1 mm • 2 mm
Header Material	Cobre
Conexión (Diam)• Tipo • Lado	28 mm • Soldadas • Right
Número de circuitos	1
Caudal de aire • Velocidad	14200 m3/h • 2,37 m/s
Bandeja de condensados	Externa
Fluido	R410A
Volumen de refrigerante	13,6 dm³
1[D]* x EKEXVA500 [A]* EKEA	Montado

Cooling

Potencia Sensible	45,5 kW
Potencia Total[B]*	60 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	25,3 °C • 16,1 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	18,1 °C • 13,7 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	49 % • 77 %
Pérdida de carga Seco • Húmedo	45 Pa • 64 Pa
Temperatura de evaporación	6 °C

Heating

Potencia Total[C]*	60 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	19,9 °C • 32,1 °C
Condensing Temperature	45 °C

8) Batería de calor Agua Impulsión

Geometría

Modelo	Cu-Al-FeZn P60AC 1R-15T-1850A-2.0pa 3C 1 1/4
Geometría • Filas	P60 • 1
Marco	Galvanizado
Material de los tubos • Espesor	Cobre • 0,4 mm
Material de aletas • Separación	Al 0.2 mm • 2 mm
Header Material	Acero
Conexión (Diam)• Tipo • Lado	32 mm (1 1/4 ") • Roscado • Right
Caudal de aire • Velocidad	14200 m3/h • 2,37 m/s

Calefacción (Aire)

Potencia Total	60 kW
Temp. bulbo seco Entrada • Salida	19,9 °C • 32,3 °C
Temp. bulbo húmedo Entrada • Salida	13,7 °C • 18,1 °C
Humedad relativa Dentro • Fuera	49 % • 24 %
Pérdida de carga Seco	16 Pa

Calefacción (Fluido)

Caudal	3.4000 m3/h
Temperatura Entrada • Salida	75°C / 60°C
Velocidad del fluido • Volumen	1,28 m/s • 8,4 dm³
Pérdida de carga	19 kPa

Calculado en Condiciones Secas

9) Filtro Impulsión

Montaje	Slide High Seal
Velocidad del aire	2,53 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM1 70%(F8)
Clasificación energética filtro	B
Nombre filtro	VariCEL VXL-E
Material	Fibra de vidrio
Area	80,1 m²
Dimensiones	3x(592x592x292) 3x(592x287x292)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	71 % • 76 % • 90 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	76 Pa
Perdida de carga con filtro medio	126 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	176 Pa

10) Filtro Retorno

Montaje	Slide
Velocidad del aire	2,53 m/s
Pérdida de carga	Medio
Clase	ePM10 50%(M5)

Clasificación energética filtro	E
Nombre filtro	Chevronet
Material	Sintético
Area	3,1 m²
Dimensiones	3x(592x592x48) 3x(592x287x48)
Eficiencia ePM1 • ePM2.5 • ePM10	6 % • 20 % • 51 %
Pérdida de carga (Filtro Limpio)	76 Pa
Perdida de carga con filtro medio	126 Pa
Perdida de carga con filtro sucio	176 Pa

11) Sección vacía Retorno

Longitud	190 mm

12) Ventilador Retorno

Modelo	VBH0560CTTRS
Tipo	Ventilador EC
Material	Composite
Cantidad	1x(Ventilador simple)
Pérdida de carga externa	300 Pa
Presión estática interna	326 Pa
Presión estática total	626 Pa
Presión dinámica	110 Pa
Caudal de diseño	14200 m3/h
K Factor	381
Velocidad de rotación • Máxima	1995 RPM • 2370 RPM
Control Voltage	8,4 V
Eficiencia (Reg327/2011)	75,5 %
Eficiencia	62,7 %
Potencia eléctrica de alimentación	3,94 kW
Class Power • PMREF (EN13053)	P1 • 5,09 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 918 W/(m³/s)

Datos del motor

Clase de eficiencia	IE5
Potencia • Corriente nominal	6,5 kW • 10 A
Conexión eléctrica	3Ph-380-480V

Se ha considerado el efecto sistema en el rendimiento del ventilador

13) Control Panel Retorno

Tipo	DIGITAL
Temperature Control	Temperatura retorno
Fan Control Supply	Caudal Constante
Fan Control Return	Caudal Constante
Potencia	14,05 kW (400V) - Aux: 5.8 kW (230V)
Conexión eléctrica	400/3/50 + N + PE – Aux: 230V/1Ph

Lista de secciones

Num.	Altura (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	COG (mm) *	Peso (Kg)	Transportable
1	1240	2150	790	359	225	Contenedor o camión
2	2380	2150	1080	490	542	Camión (H=3m)
3	1240	2150	2590	1309	683	Transporte especial
4	1140	2150	2450	1130	380	Transporte especial

** Center Of Gravity position, along the flow direction (x-axis), starting from the inlet side. Tolerance of +/- 5%. In width direction (y-axis), Center Of Gravity is located in the middle of the section. Tolerance of +/- 5%.*

Lista de opcionales

Opciones generales

Tejadillo para intemperie
Stretch Film (Almacenamiento interno)

1) Compuerta Impulsión

Act. Motorizado Modulante 24V

3) Caja de mezcla Impulsión

Act. Motorizado Modulante 24V

5) Caja de mezcla Impulsión

3 x Act. Motorizado Modulante 24V

7) Batería frío • calor DX Impulsión

Bandeja de condensados SS304

8) Batería de calor Agua Impulsión

Válvula de 3 vías Dn 25 IP54 0-10V (no montada)

13) Control Panel Retorno

Sonda de temperatura impulsión NTC
Sonda de temperatura retorno NTC
Sonda de temperatura exterior NTC
Modbus para POL639

Informe de nivel sonoro

Impulsión

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	64	78	77	77	75	75	78	73	83
Salida del ventilador	72	82	79	83	83	80	80	75	88
Entrada unidad	62	74	73	71	69	68	72	68	77
Salida unidad	70	78	73	75	75	72	73	68	80
Externo	63	73	63	65	65	60	60	41	69
Pressure (1m) *	52	62	52	54	54	49	49	30	58

** Simple source in free field, spherical propagation*

Retorno

Potencia sonora (dB)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	AVG dB (A)
Entrada del ventilador	65	79	76	76	74	74	78	73	82
Salida del ventilador	72	82	78	82	81	79	80	75	87
Entrada unidad	64	78	75	74	71	71	76	71	80
Salida unidad	72	82	78	82	81	79	80	75	87
Externo	63	73	62	64	63	59	60	41	68
Pressure (1m) *	52	62	51	53	52	48	49	30	57

** Simple source in free field, spherical propagation*

NRVU - Reglamento (EU) No 1253/2014 de 7 de Julio de 2014

Fabricante	Daikin Applied Europe S.p.a.
Número de serie	2368094
Tipo (NRVU, UVU o BVU)*	NRVU BVU
Tipo Inverter	Inverter (incluido en el ventilador)
Tipo recuperador	Other
Eficiencia térmica recuperador (EN308)	78,8 %
Caudal nominal NRVU	
Impulsión	3,94 m^3/s
Retorno	3,94 m^3/s
Potencia eléctrica efectiva	
Impulsión	9,29 kW
SFP interno	603 $W/(m^3/s)$
Velocidad frontal con caudal de diseño	
Impulsión	1,8 m/s
Retorno	1,8 m/s
Pérdida de carga interna nominal	
Impulsión	193 Pa
Retorno	196 Pa
Pérdida de carga externa nominal	
Impulsión	300 Pa
Retorno	300 Pa
Eficiencia (Reg327/2011)	
Impulsión	76 %
Retorno	76 %
Fuga externa (RU) +400Pa • -400Pa	0,71 % • 0,35 %
Máxima fuga interna	1,5 %
Condiciones exteriores verano	32,4 °C • 38,5 %
Condiciones exteriores invierno	-2,8 °C • 89 %
Clasificación energética filtro	B|E
Aviso mantenimiento filtro**	Visualizado en controlador HMI
Nivel potenica sonora (LWA)	72
Instrucciones de montaje/desmonaje	https://www.daikinapplied.eu/ahu-instructions-for-pre-disassembly/

* Cumplimiento Regulación (EU) No 1253/2014 de Julio 2014

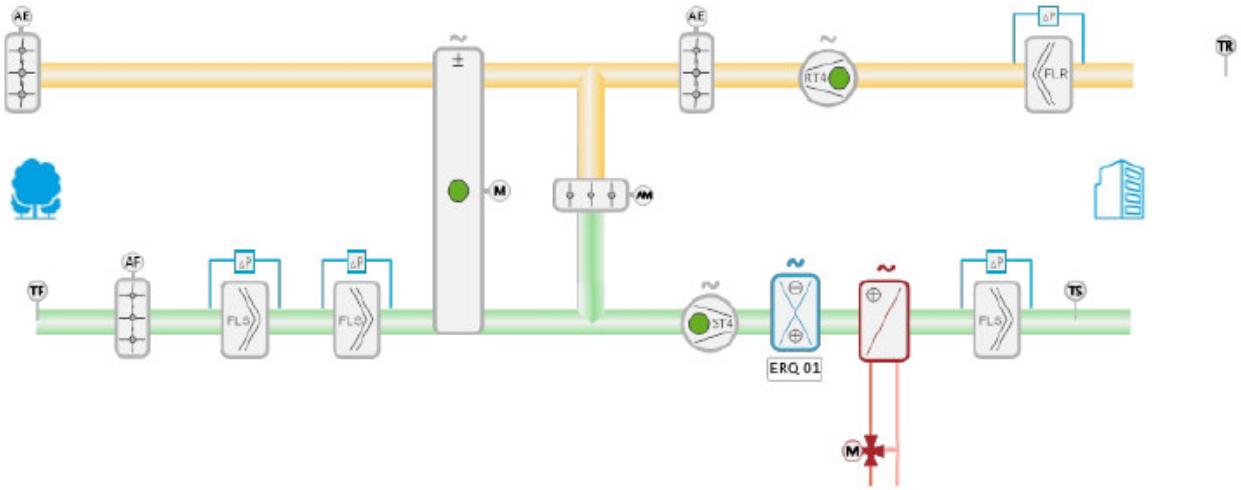
** Limpiar/sustituir filtro(s) cuando la pérdida de carga máxima se alcanza o cuando un aviso es mostrado en la pantalla del controlador

Configuración A.H.U.

Display Menu Item	Display Item Selected	Display Item Value
Unit Model	Professional	0
Unit Type	AH-WERQ-U	5
Cooling	ERQ	2
Heating	Water	1
Unit Serial Number	Unit Serial Nunber	2368094
Number of fans of the Return channel		0
Fan Control Mode	Air Flow	3
Fan Control Mode	Air Flow	3
Temperature Control Mode	Return	2
Recovery Type	Modulate	1
Cooling Setpoint	Cool SetPoint	24
Heating Setpoint	Heat SetPoint	21
Supply Fan Setpoint	Supply Flow	14200
Return Fan Setpoint	Return Flow	14200

AHU Schema

Schematic representation only: green line for supply air, yellow line for return air.
Please refer to the table(s) under the schema and to the Options List chapter for details about which sensors/options are provided by the factory.



Impulsión

ID	Description	Delivery
TF	Temperature sensor NTC 10k (Fresh Air)	Montado
AF	Actuator fitted 24V 0-10V (Fresh damper)	Montado
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter/filters)	Montado
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter/filters)	Montado
AM	Actuator fitted 24V 0-10V (Mixing damper)	Montado
ST4	Differential pressure transducer 0/4000 (Supply fan)	Montado
ERQ	1 x EKEA + 1 x EKEXV	Montado
3WV	3-way valve with actuator 0-10V (Heating)	No montado
FLS	Differential pressure transducer 0/1000 (Supply filter/filters)	Montado
TS	Temperature sensor NTC 10k (Supply Air)	Montado

Retorno

ID	Description	Delivery
TR	Temperature sensor NTC 10k (Return Air)	Montado
FLR	Differential pressure transducer 0/1000 (Return filter/filters)	Montado
RT4	Differential pressure transducer 0/4000 (Return fan)	Montado
AE	Actuator fitted 24V 0-10V (Exhaust damper)	Montado
AE	Actuator fitted 24V 0-10V (Exhaust damper)	Montado

Electrical Power Inputs Data

Component	Conexión eléctrica	Absorbed Power - Absorbed Current (rated data)
Main Control Panel	400V/3Ph/50Hz + N + PE - Aux: 230V/1Ph	14,1kW - 25,4A - Aux: 5.8kW - 25.0A

For supplied loose components or items provided by Others, please refer to their specific datasheets.

La difusión de aire, se realizará mediante conductos de chapa galvanizada rectangulares, en los tramos que discurren en la zona de la climatizadora, aislados por su cara exterior y protegidos mediante chapa de aluminio y circulares, con aislamiento en su interior, en los tramos vistos que discurren por el interior de la estancia.

Como elemento de difusión, se emplean toberas la marca Schako, modelo WDA-R-175, con las siguientes características de funcionamiento:

SCHAKO

Toberas de gran alcance

Ejecución

WDA-R-175-SK-xxxx-DS0-R0-B0-BN-DV0-E000-AA-0630

Tobera de gran alcance tipo WDA | para la conexión a un tubo con manguito para conducto circular | Abertura de tobera 175 mm | con dispositivo de giro | RAL xxxx | sin disco deflector | sin pieza reductora | sin protección contra golpes | sin marco exterior/sin anillo de brida | Sin elemento de regulación | sin servomotor | sin servomotor | Diámetro del conducto: 0630 mm

Frío



Resultados

Vzu:	789 m³/h	Caudal impulsado / Caudal de retorno
ΔPt:	59 Pa	Pérdida de carga
Lwa:	26 dB(A)	Nivel de Potencia sonora ponderado en A
x:	12,5 m	Recorrido horizontal de la vena de aire
y:	3,3 m	Recorrido vertical de la vena de aire
Vmax:	0,73 m/s	Velocidad máxima terminal de la vena de aire
Vmit:	0,24 m/s	Velocidad terminal media de la vena de aire
Δtk:	10 k	Diferencia de temperatura entre la impulsión y el ambiente
i:	33,2	Índice de inducción
TV:	0,05	Coeficiente de temperatura

Como retorno, se dispondrá de dos retornos, uno en cada uno de los extremos de la estancia, desde la parte inferior del mismo (suelo), realizado mediante conductos de chapa de acero, con aislamiento exterior y protección exterior de chapa de aluminio.

En cada uno de los retornos, se instalará dos rejillas de ventilación, de la marca Schako, modelo IB 1225x325, con las siguientes características técnicas:

SCHAKO

Rejillas de ventilacion

Ejecución

IB-Q-10-01225-325-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0

Rejilla de ventilación modelo IB | para montaje en conducto y plénum | lamas deflectoras verticales y orientables en la cara frontal | longitud de la rejilla 1225 mm | altura de la rejilla 325 mm | longitud individual | posición recta de las lamas | chapa de acero | color RAL de libre elección | con montaje roscado | Sin marco de montaje



Retorno



Resultados

Vab:	3550	m³/h	Caudal impulsado / Caudal de retorno
Δpt:	8	Pa	Pérdida de carga
Lwa:	39	dB(A)	Nivel de Potencia sonora ponderado en A

1.3.3 RED DE CALOR - BIOMASA.

Con objeto de poder emplear la actual instalación de producción de energía mediante biomasa que se ha instalado en el complejo, se procederá a prolongar la red de tuberías de distribución que se ha ejecutado en el vial Norte del complejo, desde el punto donde se han dejado en espera, hasta el extremo Oeste de la zona de frontones.

La tubería a emplear, será de idénticas características a la empleada la actual red de calor, de polietileno reticulado con aislamiento y protección mecánica exterior. El tramo que discurre por el vial, será realizado mediante tuberías simples (de un único tubo) de diámetro 125x11,4 mm. mientras que el tramo que discurre

desde el vial hasta la zona de instalaciones (zona de los frontones), se realizará mediante una tubería doble (discurren dos tuberías de polietileno por el mismo tubo) de diámetro 50x4,6 mm.

A continuación, se adjuntas las fichas técnicas de los materiales seleccionados:

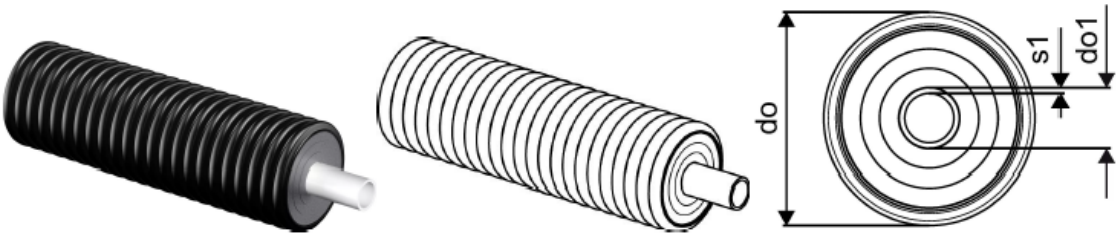
Ficha técnica del producto

uponor

Uponor Ecoflex Varia Single 125x11,4/200

1062886

- Calefacción/refrigeración.
- 1 tubo de servicio PEX-a con barrera antidifusión de oxígeno.
- Presión y temperatura máx: 6 bar / 95 °C.
- Aislamiento espuma PEX.
- Carcasa PEAD corrugado.



About Uponor Ecoflex Varia Single

Specification

- Tuberías preaisladas fabricadas conforme a la norma EN 15632.
- Tubería base: Polietileno reticulado PEX-a fabricadas y certificadas conforme a la norma UNE EN ISO 15875, PN6 (SDR11). Con barrera antidifusión de oxígeno según norma EN 15632.
- Aislamiento: Espuma de celda cerrada de PEX, flexible y resistente al envejecimiento.
- Carcasa exterior: Polietileno de alta densidad (PEAD).

Application

- Conducción de calefacción y refrigeración a distancia.
- Temperatura nominal: 80 °C conforme norma EN 15632.
- Resistencia para soportar el paso de camiones de gran tonelaje (60 toneladas).

Certification

- Kiwa KOMO BRL 5609.
- Kiwa EN 15632.
- AENOR UNE EN ISO 15875.

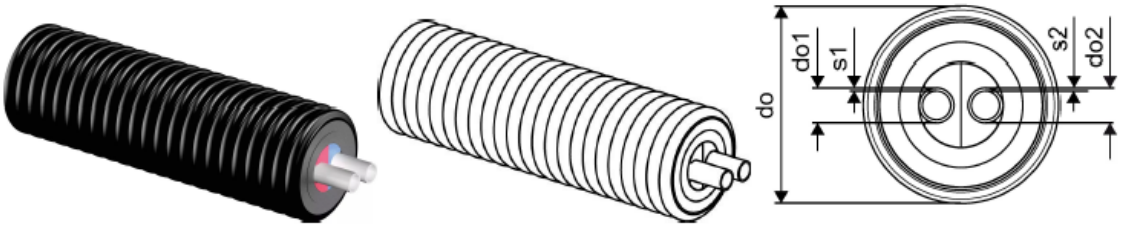
Ficha técnica del producto

uponor

Uponor Ecoflex Varia Twin 2x50x4,6/175

1018241

- Calefacción/refrigeración.
- 2 tubos de servicio PEX-a con barrera antidifusión de oxígeno.
- Presión y temperatura máx: 6 bar / 95 °C.
- Aislamiento espuma PEX.
- Carcasa PEAD corrugado.
- Ida y retorno diferenciados.



About Uponor Ecoflex Varia Twin

Specification

- Tuberías preaisladas fabricadas conforme a la norma EN 15632.
- Tubería base: Polietileno reticulado PEX-a fabricadas y certificadas conforme a la norma UNE EN ISO 15875, PN6 (SDR11). Con barrera antidifusión de oxígeno según norma EN 15632.
- Aislamiento: Espuma de celda cerrada de PEX, flexible y resistente al envejecimiento.
- Carcasa exterior: Polietileno de alta densidad (PEAD).

Application

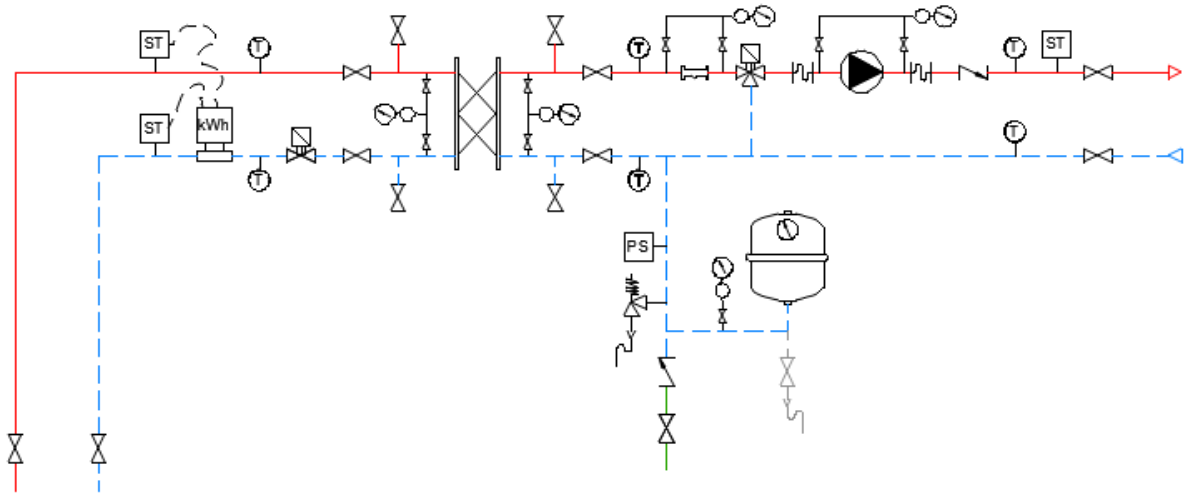
- Conducción de calefacción y refrigeración a distancia.
- Temperatura nominal: 80 °C conforme norma EN 15632.
- Resistencia para soportar el paso de camiones de gran tonelaje (60 toneladas).

Certification

- Kiwa KOMO BRL 5609.
- Kiwa EN 15632.
- AENOR UNE EN ISO 15875.

En el extremo de la tubería, en el vial, se dejarán dos válvulas de corte taponadas, ubicadas en el interior de una arqueta, ante posibles ampliaciones de la red de distribución que pudieran realizarse, de forma que no haya que hacer cortes en la misma.

En la zona de instalaciones, se ubicará un cuarto, donde se instalarán todos los elementos que componen la subcentral térmica (para que esté protegidos de las inclemencias metereológicas), presentando el siguiente esquema hidráulico:.



Esquema subcentral hidráulica

Con objeto de poder independizar hidráulicamente el circuito de distribución y el de consumo, se instalará un intercambiador de placas desmontables, con las siguientes características técnicas:

SEDICAL - INTERCAMBIADORES UFP-34S/30 H C - PN 16

Datos generales		**Foco caliente**	**Foco frío**
Potencia de intercambio	kW	60,0	
Fluido		Agua	Agua
Caudal	l/h	3.520,24	3.512,71
Temperatura de entrada	°C	80,0	60,0
Temperatura de salida	°C	65,0	75,0
Pérdida de carga máxima / calculado	kPa	50,0 / 15,43	50,0 / 17,07
Dif. temp. logarítmica media	°C	5,00	
Propiedades termodinámicas		**Foco caliente**	**Foco frío**
Densidad	kg/m³	976,63	979,50
Calor especifico	kJ/kg·K	4,19	4,19
Conductividad térmica	W/m·K	0,66	0,66
Viscosidad media	mPa·s	0,42	0,44
Viscosidad pared	mPa·s	0,44	0,42
Datos técnicos del intercambiador			
Nº de placas		30	
Agrupamiento		1x15 / 1x14	
Tipo de estampación		H	
Superficie intercambio efectiva	m²	2,35	
Coef. global transmisión (requerido/limpio)	W/(m²·K)	5.102,03 / 5.723,28	
Factor de ensuciamiento	m²·K/kW	0,0213	
Sobredimensionamiento	%	12,18	
Presión máxima de diseño / test	bar (g)	10,0 / 14,3	
Temperatura máxima de diseño	°C	85	
Acorde a normativa		DEP 2014/68/UE	
Materiales			
Material del bastidor / tornillos		1.0570 / Acero cincado 8.8	
Material de las placas / grosor		AISI-316L / 0.4 mm	
Material de las juntas		Nitrilo	
Material conexiones foco caliente		AISI-316	
Material conexiones foco frio		AISI-316	
Situación conexiones (Caliente / frío)		F1 - F4	F3 - F2
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4"	
Tipo de intercambiador / Max.		C - PN 16 / Max. 38 Placas	
Especificaciones de pintura		ISO12944 C2 RAL 5010	
Largo, alto, ancho y peso		260 mm / 755 mm / 194 mm / 34 kg	

Teniendo en cuenta las necesidades de la instalación, se ha seleccionado la bomba hidráulica, adjuntando a continuación, la ficha técnica de la misma:

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA AMD 40/10-B

Datos requeridos

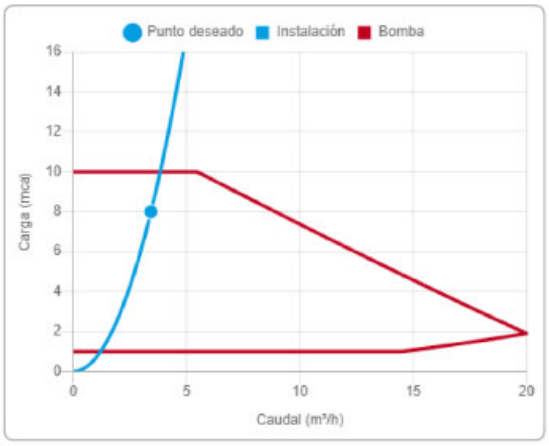
Rotor	Húmedo
Construcción	En línea
Tipo	Doble
Variador	Con variador incorporado
Sonda	Con sonda
Fluido	Agua
Uso	Calefacción
Ejecución	Alta eficiencia
Temperatura	80 °C
Caudal	3.44 m³/h
Pérdida de carga	8 mca

Datos obtenidos

Bomba

Modelo	AMD 40/10-B
Caudal	4,0 m³/h
Pérdida de carga	11,0 mca
Velocidad	6
P1	0.19 kW
Velocidad	0.89 m/s
Presión mín. aspiración (110°C)	1.1 m
Presión mín. aspiración (90°C)	0.6 m
Presión mín. aspiración (75°C)	0.2 m
Nivel sonoro	<=45 dbA
Alimentación	Monofásica

Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad nominal	2850 rpm
Potencia consumida	0.29 kW
Grado de protección	IPX4D
Clase de Aislamiento	F
Tensión y frecuencia de alimentación	1x230 Vca 50Hz
Temperatura ambiente admisible	40 °C
Protección de motor	integrada

Características técnicas

Conexiones	Embridada
Conexión de aspiración	DN 40
Conexión de impulsión	DN 40
Distancia entre conexiones (sin racores en roscadas) mm	220 mm
Índice de Eficiencia Energética IEE	<=0,19
Presión de trabajo	PN6
Temperaturas	Max. 110 °C / Min. 2 °C
Temperatura máxima ACS	110 °C
Eficiencia	Premium

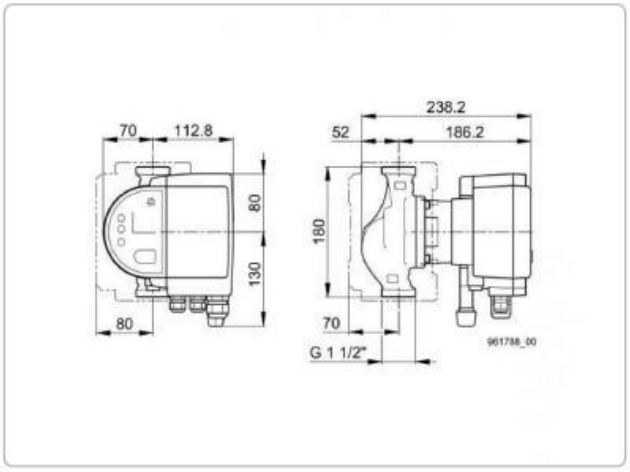
Materiales y dimensiones

Alto	220 mm
Ancho	382 mm
Base	505 mm
Peso neto bomba	31 kg
Cuerpo de bomba	Fundición gris
Rodete	PES
Eje de bomba:	A. inox. CrNi
Rodamientos o Cojinete	Cojinete deslizamiento: óxido de aluminio Rodamiento axial: óxido de aluminio, carbono sintético

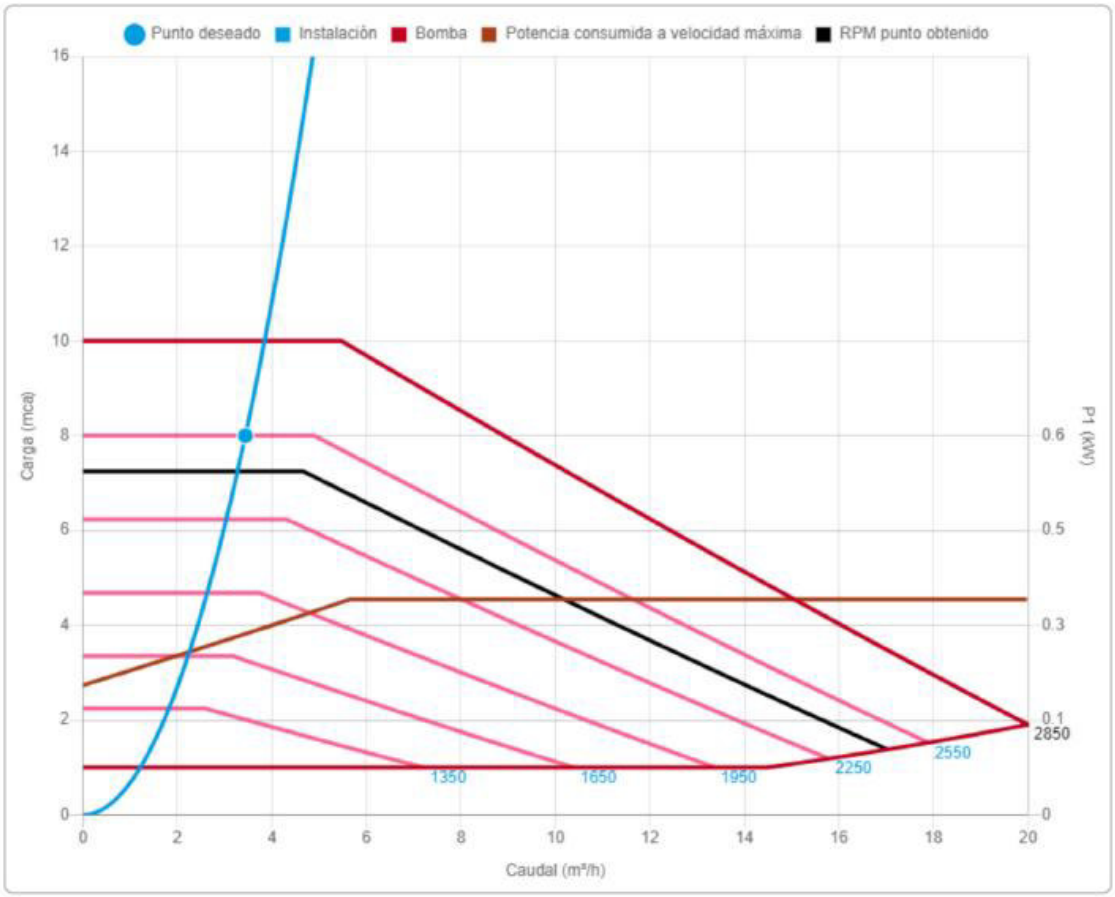
Bomba



Cota



Curvas de la bomba



1.3.4 BOMBA DE CALOR.

Se dispondrá de una bomba de calor de expansión directa, de la marca Daikin, modelo RXYQ20U, que se ubica junto a la climatizadora (dentro del recinto formado por las pantallas acústicas) e instalada sobre una bancada de hormigón, que emplea gas refrigerante R410a, con las siguientes características técnicas:

Datos técnicos según modelo de RXYQ-U		RXYQ20U
Capacidad nominal*	Refrigeración (kW)	56,0
	Calefacción (kW)	63,0
Consumo eléctrico	Refrigeración (kW)	19
	Calefacción (kW)	17
Rendimiento	SEER	5,9
	SCOP	4,0
LOT21	ηs,c % (refrigeración)	233,7
	ηs,h% (calefacción)	156,6
Unidades interiores conectables	n° (max)	43
Índice capacidad interiores	mín / nom / max	250 / 500 / 650
Alimentación eléctrica	V	III / 380-415 V
Compresores Inverter	Tipo	SCROLL
	Cantidad	2
	Modelo	INVERTER
Conexiones	Líquido	ø 15,9 (5/8")
	Gas	ø 28,6 (1 1/8")
Refrigerante	Tipo	R-410A
Caudal de aire	m^3/min	261
Dimensiones	Alto (mm)	1.685
	Ancho (mm)	1.240
	Fondo (mm)	765
Peso	kg	308
Presión sonora	dB(A)	66,0
N° de unidades exteriores	Modulos	1
Primera derivación		KHRQ22M64T

El equipo, se conectará directamente a la climatizadora, mediante tubería frigorífica, siendo controlado por el propio BMS que equipa la climatizadora.

1.4 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.

1.4.1 ACOMETIDA

No se actúa en la acometida del edificio.

Se amplía la instalación mediante un cuadro secundario en la nueva subcentral que colgará del cuadro principal existente

1.4.2 CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN

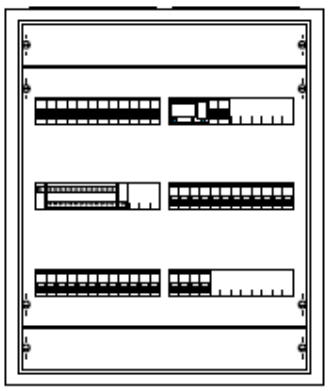
Se instala un contador de energía que parte del cuadro secundario

1.4.3 DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección están regulados por la ITC-MI BT-17.

Se instalará un cuadro secundario, mediante un armario de superficie donde se alojará la aparamenta necesaria dispuesta en los esquemas unifilares de este proyecto.

CA24R



Armario metálico de superficie ComfortLine Compact CA, puerta ciega, IP41

H: 650 mm
A: 550 mm
P: 160 mm

La envolvente del cuadro se ajusta a las Normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30, según UNE 20.324, e IK07, según UNE-EN 50.102. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

1. Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (según ITC-MI-BT-20). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.
2. Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-MI-BT-21). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Dónde:

Ra: suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

Ia: corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 30 mA.

U: tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos, como es este caso.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

3. Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-21).

1.4.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

1.4.4.1 Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y, para otras instalaciones o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

TODOS LOS CONDUCTORES Y CANALIZACIONES ELECTRICAS DEBERAN SER DE ALTA SEGURIDAD, LIBRE DE HALOGENOS.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles se regirán en su totalidad por lo indicado en norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase o, en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

1.4.4.2 Sistemas de instalación

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-MI BT-19, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase, que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos, curvables en caliente, podrán se ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precies una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y, fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre 2 registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o a servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas, estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será, al menos, igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de sus instalaciones, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una “T” de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre 2 puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Los conductores, tanto por el exterior como por el interior discurrirán por bandejas apropiadas, conectadas debidamente a neutro y de los tamaños necesarios.

Se utilizarán bandejas metálicas que discurrirán por los techos para realizar un sistema de electrificación de los puestos de trabajo de las oficinas y de la iluminación de los diferentes espacios.

Los mecanismos de los puestos de trabajo se resolverán bien empotrados en pared, bien en las propias mesas de oficinas resueltos mediante columnas eléctricas.
La red de cableado se inicia en el cuadro eléctricos secundarios y discurrirá bajo tubo a través de dichas bandejas, hasta llegar a los distintos puntos donde se conectarán los diferentes registros.

1.4.5 INSTALACIONES CIRCUITOS Y CUADROS

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

A partir de la instalación del **CUADRO SECUNDARIO**, se distribuye con los siguientes circuitos:

- 1 circuito TRIFÁSICO de distribución interna, destinado a alimentar la BOMBA DE CALOR. Sección: 10mm^2; interruptor automático: 50 A, tipo toma; 3P+TT
- 1 circuito TRIFÁSICO de distribución interna, destinado a alimentar la CLIMATIZADORA. Sección: 4mm^2; interruptor automático: 25 A, tipo toma; 3P+TT
- 2 circuitos de distribución interna, destinado a alimentar las 2 bombas hidráulicas. Sección: 2,5 mm^2; interruptor automático: 16 A; tipo toma; 1p+T.
- 1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la toma de corriente. Sección: 2,5 mm^2; interruptor automático: 16 A; tipo toma; 1p+T.
- 1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la iluminación. Sección: 1,5 mm^2; interruptor automático: 10 A; tipo toma; punto de luz con conductor de protección.
- 1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la iluminación de emergencia. Sección: 1,5 mm^2; interruptor automático: 10 A; tipo toma; punto de luz con conductor de protección.

1.4.6 ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Denominación	Potencia(W)
Iluminación	100
Fuerza	2.500
Climatización	34.500
TOTAL	37.100

1.4.7 CÁLCULO DE LA LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

1.4.7.1 Criterio de la corriente máxima admisible, I_{max}

Determinación de la corriente nominal de carga:

La LGA es siempre trifásica, por lo que se aplicará la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V . \cos \varphi}$$

Donde,

P= previsión de cargas del edificio.
V=tensión nominal. En trifásica a 4 hilos (3 fases y neutro), 400 V.
Cos φ = factor de potencia

Selección de la sección:

La ejecución de la LGA se realiza bajo tubo en montaje en superficie siendo los conductores multiconductores de cobre aislados con XLPE.

Y la caída de tensión real que provocará la sección seleccionada será:

$$e_{real} = \frac{P \cdot L}{\gamma_{cu} \cdot s \cdot V}$$

1.4.8 CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

1.4.8.1 Criterio de la corriente máxima admisible

Determinación de la corriente nominal

Como la derivación al local es trifásica, se aplicará la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

P= previsión del local
V=tensión trifásica: 420 V

Cos φ = factor de potencia.

Selección de la sección

La ejecución se realiza bajo tubo empotrado con conductor unipolar de cobre aislado con XLPE.

En la tabla 1 de la ITC-BT-19, se correspondería con el modo B-1 XLPE-columna 9.

1.4.8.2 Criterio de la caída de tensión máxima admisible

Al ser un circuito monofásico, se aplicará, la expresión:

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma_{cu90ºC} \cdot e_{\max} \cdot V}$$

Donde,

P = previsión del local

L = en metros (distancia desde los contadores hasta la entrada al local).

Cu90º=conductividad del cobre correspondiente a un aislamiento con XLPE (temperatura máxima 90ºC=44 m/Ω.mm^2

c.d.t. = según la ITC-MI -BT-15, para contadores totalmente concentrados será el 1% de 2,3V.

V = 420V.

1.4.8.3 Selección de la sección de fase definitiva. Se escogerá la sección más desfavorable:

Criterio de la corriente máxima admisible.

Criterio de la caída de tensión máxima.

Y la caída de tensión real que provocará la sección seleccionada será:

$$e_{real} = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma_{cu90ºC} \cdot s \cdot V}$$

1.4.8.4 SELECCIÓN DE LA SECCIÓN DEL NEUTRO DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN Y DEL DIÁMETRO DEL CONDUCTOR.

Sección del neutro.

Se recomienda, salvo justificación de cálculos, que la sección del neutro sea igual a la de fase para evitar desequilibrios.

$$S_N = S_F$$

Sección del conductor de protección

Sección de los conductores de fase de la instalación(F)	Sección mínima de los conductores de protección (TT)
S_F<=16	S_P =S
16<=S_F<=35	S_P= 16
S_F>35	S_P = S/2

1.4.9 INSTALACIÓN INTERIOR:

Tomaremos como factor de carga la unidad, y un cos φ = 0,9 considerando los circuitos en sistema trifásico con compensación de fases.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones de un conductor se calculen por:

- Calentamiento.
- Caída de tensión.

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor que haya resultado.

1.4.9.1 Cálculo de la sección por calentamiento.

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones.

Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (voltios).
P = Potencia (vatios).

I = Intensidad de corriente (amperios).

cos φ = Factor de potencia.

Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Una vez hallada la corriente, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor a través de las tablas del REBT, según las instrucciones ITC complementarias.

La sección del conductor neutro, se dimensionará de acuerdo con lo previsto en el reglamento electrotécnico de baja tensión, previo cálculo de las secciones de los conductores activos correspondientes, y tipo de cargas correspondientes

1.4.9.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN.

El método utilizado es el de los momentos eléctricos. Teniendo en cuenta que la topología de la instalación es en árbol, se trata de calcular la longitud virtual de cada tramo del árbol, y obtener la sección resultante para la caída de tensión permitida desde este tramo, que se irá reduciendo conforme se avanza en la instalación. Se utilizan las siguientes expresiones.

Distribución monofásica:

$$U = \frac{2 \cdot \tau}{k \cdot S \cdot V} \; ; \; \tau = \sum (Li \cdot Pi)$$

Siendo:

S = Sección del cable en mm^2.

τ = Longitud virtual.

e = Caída de tensión en voltios.

K = Conductividad.

Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor.

Pi = Potencia consumida por el receptor.

V = Tensión nominal fase-neutro.

1.4.9.1 Distribución trifásica:

$$U=\frac{.\tau}{k.S.V};\tau=\sum(Li.Pi)$$

La caída de tensión máxima será de un 5 % para fuerza y de 3 % para alumbrado.

1.4.9.2 Cálculo de acometida y línea general de alimentación

No es necesario el cálculo, no se actúa en la acometida ni en la línea general de alimentación

1.4.9.3 Cálculo de líneas desde cuadros generales

El cuadro secundario se compone al menos de los siguientes circuitos, protecciones y seguridades, con las secciones de cable indicadas y las reservas necesarias.

CUADRO SECUNDARIO															
Circuito	Uso	Potencia	Tensión	coef.	cos	rend	Long.	conduc.	e(%)	I cal	S1	S2	S	I adm	PIA
C01	BOMBA CALOR	19.000	400	1	1	1	10	44	2,5	27,4	10	1,1	10	54	50
C02	CLIMATIZADORA	13.500	400	1	1	1	10	44	2,5	19,5	4	0,8	4,0	31	25
C03	BOMBAS HIDRÁULICAS	1.000	230	1	1	1	10	44	2,5	4,3	2,5	0,3	2,5	26	16
C04	BOMBAS HIDRÁULICAS	1.000	230	1	1	1	10	44	2,5	4,3	2,5	0,3	2,5	26	16
C05	T. CORRIENTE	2.500	230	1	1	1	10	44	2,5	10,9	2,5	0,9	2,5	26	16
C06	ILUMINACIÓN	80	230	1	1	1	10	44	0,5	0,3	1,5	0,1	1,5	20	10
C07	IL. EMERGENCIA	20	230	1	1	1	10	44	0,5	0,1	1,5	0,0	1,5	20	10
	LÍNEA ALIMENTACIÓN	35.100	400	1	1	1	80	44	2,5	50,7	16	16,0	16	125	63

Se ha utilizado de la ITC-BT-19 Tabla1-Instensidades admisibles en Amperios las columnas 5 y 8 ya que el aislamiento del cableado será de tipo XLPE Monofásico/Trifásico y serán cables aislados en tubos empotrados en obra y/o sobre bandejas por techos.

1.5 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2).

1.5.1 GENERACIÓN TÉRMICA – CALOR (IT 1.2.4.1).

En la IT 1.2.4.1.2 Generación de calor, se establece:

IT 1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

1. *Los requisitos mínimos serán los establecidos según el apartado 1 de la IT 1.2.4.1.1 Criterios generales.*
   En el proyecto o memoria técnica se indicarán las prestaciones energéticas de los generadores de calor. Además, deberá indicarse la información que aparece en la ficha de producto, exigida por los reglamentos de etiquetado energético que apliquen a cada tipo de generador de calor.
2. *Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos del punto 1 las calderas y aparatos de calefacción local alimentadas por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa no leñosa, gases residuales, y siempre que las emisiones producidas por los gases de combustión cumplan la normativa ambiental aplicable.*
   En el caso de que se utilice como combustible huesos de aceituna o cáscaras de frutos secos, el rendimiento mínimo exigido será del 80 % a plena carga, salvo para aparatos de calefacción local cerrados y cocinas, que será del 65 %. En estos casos, solo se deberá indicar el rendimiento instantáneo de la caldera o aparato de calefacción local para el 100 por ciento de la potencia útil nominal, para uno de los biocombustibles sólidos anteriores que se prevé se utilizará en su alimentación o, en su caso, la mezcla de biocombustibles. Solo se podrán usar esos materiales (huesos de aceituna o cáscaras) u otros similares de la industria agroalimentaria si proceden de tratamientos mecánicos en dicha industria que no alteren su composición y si la combustión se lleva a cabo mediante métodos que no dañen la salud humana y el medio ambiente.
3. *Queda prohibida la instalación de calderas y calentadores a gas, en ambos casos de hasta 70 kW y de tipo B de acuerdo con las definiciones dadas en la norma UNE-EN 1749:2021, salvo si se sitúan en locales que cumplen los requisitos establecidos para las salas de máquinas, o en el caso de calentadores si se sitúan en una zona exterior definida de acuerdo con la norma UNE 60670-6:2014. Esta prohibición no afecta a los aparatos tipo B3x.*
4. *El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de ida a emisores adaptándolos a la demanda.*
5. *Los emisores de calefacción deberán estar calculados para una temperatura máxima de entrada al emisor de 60 ºC.*
6. *Las bombas de calor deberán cumplir, además, los siguientes requisitos:*

a) *La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.*
b) *Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.*

IT 1.2.4.1.2.2 Fraccionamiento de potencia.

1. *Se dispondrán los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista.*
2. *Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso, cumplirán con estos requisitos:*

a) *Si la potencia útil nominal a instalar es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.*
b) *Si la potencia útil nominal a instalar es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra servicio de calefacción y de agua caliente sanitaria, se podrá emplear un único generador siempre que la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria sea igual o mayor que la del escalón de potencia mínimo.*

3. *Se podrán adoptar soluciones distintas a las establecidas en el apartado 2 de esta IT, siempre que se justifique técnicamente que la solución propuesta es al menos equivalente desde el punto de vista de la eficiencia energética y de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.b) del artículo 14 de este reglamento. En las reformas el número de calderas puede estar limitado por el espacio disponible en cuyo caso se seleccionarán los equipos que mejor se adecuen a las diferentes demandas, por ejemplo calderas de condensación con quemadores modulantes, etc.*
4. *Quedan excluidos de cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 2 de esta IT, los generadores de calor alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, como biomasa, gases residuales y cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental.*
5. *Los generadores a gas de tipo modular se considerarán como un único generador, salvo cuando dispongan de un sistema automático que independice el circuito hidráulico, de tal forma que se consiga la parcialización del conjunto.*
6. *Las bombas de calor reversibles de expansión directa se considerarán como un generador único cuando consten de una sola unidad exterior y una o varias unidades interiores.*

7. *En el caso de enfriadoras/bombas de calor reversibles para producción de agua fría/caliente, se considerará un generador único aquél que cumpla los dos requisitos siguientes; que conste de una sola acometida eléctrica y disponga de un evaporador no conectado hidráulicamente con ningún otro equipo de producción.*

La generación térmica mediante la biomasa, es existente y no se realiza actuación alguna sobre la misma.

La bomba de calor, se instala junto a la climatizadora, con las características técnicas indicadas en el apartado 1.3.4.

1.5.1.1 Control de la instalación.

El sistema de control de la instalación (BMS), dispone de sonda de temperatura exterior, de forma que la temperatura de impulsión a cada uno de los circuitos, se adecue en función de la temperatura exterior existente.

1.5.1.2 Elementos de seguridad.

Acorde a la IT 1.3.4.1.1, en el punto 4, se establece los elementos de seguridad que deben de disponer los generadores de calor que emplean biocombustible:

a) Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser de inundación del alimentador de la caldera o dispositivo similar, o garantice la depresión en la zona de combustión;
b) un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;
c) una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.

1.5.1.3 Expansión.

Se dispone de un vaso de expansión en cada uno de los circuitos (calderas y distribución), con un volumen de 25 y 200 litros respectivamente, siendo de membrana. Los equipos, se instalan en la sala de máquinas.

Al tratarse de un sistema cerrado de expansión, las calderas están equipadas con:

- Presostato o termostato de funcionamiento.
- Presostato o termostato de seguridad.
- Válvula de seguridad.

1.5.2 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS (IT 1.2.4.2).

En la IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías, se establece:

IT 1.2.4.2.1.1 Generalidades.

1. *Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:*

a) *fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;*

b) *fluidos con temperatura mayor que 40 ºC cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.*

2. *Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.*
3. *Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.*
4. *Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.*
5. *Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m2·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.*
6. *En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.*

7. *Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo. Para instalaciones de más de 70 kW debe utilizarse el método alternativo. En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2.*

IT 1.2.4.2.1.2 Procedimiento simplificado

1. *En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.*
2. *Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.*
3. *Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm, tal y como se refleja en la tabla 1.2.4.2.*

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
D ≤ 35	30	40
35 < D ≤ 60	35	45
60 < D ≤ 90	35	45
90 < D ≤ 140	45	55
140 < D	45	55

4. *Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.*
5. *Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.*
6. *Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.*
7. *El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías*

hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.

8. *Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a λref = 0,04 W/(m·K) a 10 ºC, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:*

para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \bullet \ln \frac{D + 2 \bullet d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λref: conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a10 ºC.

λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K) dref : espesor mínimo de referencia, en mm.

d: espesor mínimo del material empleado, en mm.

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm.

ln: logaritmo neperiano (base 2,7183...).

EXP: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis.

9. *En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.*

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Las tuberías y elementos que componen la instalación, tanto de los circuitos hidráulicos (red de calor) como del sistema de expansión (bomba de calor), se aislaran acorde a lo indicado en la IT:

- Red de tuberías enterradas: se trata de tuberías pre-aisladas (son suministradas por el propio fabricante), disponiendo de protección exterior para ser enterradas.
- Red de tuberías aéreas: mediante espumas elastoméricas, de la marca Armaflex, modelo SH o similar, con protección de aluminio en los tramos que discurren por el exterior.
- Red de tuberías frigoríficas: mediante espumas elastoméricas, de la marca Armaflex, modelo AF o similar con protección exterior metálica para evitar su deterioro.

1.5.3 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS (IT 1.2.4.3).

En la IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos, se establece:

1. *Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios, en el caso del agua caliente sanitaria deberá ser un contador individual. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.*

   Las instalaciones térmicas que suministren calefacción o refrigeración a un edificio a partir de una instalación centralizada que abastezca a varios consumidores y a los titulares que reciben dicho suministro desde una red de calefacción o refrigeración urbana, definidas en el apéndice 1 de este Reglamento, cuando dichas instalaciones térmicas no dispongan de un sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor y frío) entre los diferentes consumidores, deberán cumplir con las obligaciones establecidas en la normativa que regule la contabilización de consumos individuales en instalaciones de edificios.

   Los clientes finales de los edificios abastecidos a partir de una red urbana de calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria, recibirán, por parte del titular de la red, contadores individuales, de precio razonable y asequible de acuerdo con los estándares del mercado, que reflejen con precisión su consumo real de energía.

Cuando se suministren calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria a un edificio a partir de una fuente central que abastezca varios edificios o de una red urbana de calefacción o refrigeración, se instalará un contador en el intercambiador de calor o punto de entrega.

En las instalaciones todo aire, o de caudal de refrigerante variable, el sistema para el control de consumos por usuario será definido por el proyectista o el redactor de la memoria técnica en el propio proyecto, o en la memoria técnica de la instalación.

Las instalaciones solares de más de 14 kW de potencia nominal, destinadas a dar cumplimiento a lo establecido en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación dispondrán de un sistema de medida de la energía final suministrada, con objeto de poder verificar el programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética especificados en la IT 3.4.3 y en la IT 4.2.1.

En el caso de instalaciones solares con acumulación solar distribuida será suficiente la contabilización de la energía solar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.

El diseño del sistema de contabilización de energía solar debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar periódicamente la producción de la instalación.

2. *Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.*
3. *Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.*
4. *Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal en refrigeración mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.*
5. *Los generadores de calor y de frío de potencia útil nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.*
6. *Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.*

7. *Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia útil nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.*
8. *Los generadores de calor y de frío de potencia útil nominal mayor que 70 kW que dispongan de un suministro directo de energía renovable eléctrica dispondrán de un dispositivo que permita contabilizar dicha contribución de forma diferenciada al resto de su consumo eléctrico y, si es técnicamente viable, se contabilizará la contribución de energía renovable eléctrica producida por instalaciones de autoconsumo. Dicho dispositivo podrá permitir que se maximice el aprovechamiento energético de la energía renovable eléctrica haciendo uso de las capacidades de comunicación e interoperabilidad de las instalaciones técnicas conectadas y los sistemas de almacenamiento que puedan existir.*

Al tratarse de una instalación de generación térmica, con potencia superior a 70 kW, y acorde a la I.T. 1.2.4.4, dispone de los siguientes elementos de contabilización de energía:

- Consumo de energía eléctrica: se instala un contador en el cuadro eléctrico que da servicio a la instalación.
- Energía térmica aportada: en la red de distribución, se dispone de un contador de energía, para determinar la energía térmica que ha sido entregada a la instalación.
- Nº de horas de funcionamiento: a través de la regulación que incorporan las propias calderas y Roof-Top, se obtiene el número de horas de funcionamiento del equipo.
- Nº de horas de funcionamiento: a través de la regulación que incorpora la caldera, se obtiene el número de horas de funcionamiento del equipo.

1.6 EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3).

1.6.1 GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1).

En la IT 1.3.4.1 Generación de calor y frío, se establece:

IT 1.3.4.1.1 Condiciones Generales

1. *Los generadores de calor que utilizan combustibles gaseosos, incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre los aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en dicho reglamento.*

2. *Los generadores de calor estarán equipados con un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo si no circula por él el caudal mínimo, salvo que el fabricante especifique que no requieren circulación mínima.*
3. *Los generadores de calor con combustibles que no sean gases dispondrán de:*

a) *Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión;*
b) *Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual.*

4. *Los generadores de calor que utilicen biocombustible sólido tendrán:*

a) *Un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de la combustión o de llama. Deberá incluirse un sistema que evite la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento que puede ser la zona de combustión;*
b) *un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, que será de rearme manual;*
c) *un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera como consecuencia del biocombustible ya introducido en la misma cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Son válidos a estos efectos un recipiente de expansión abierto que pueda liberar el vapor si la temperatura del agua en la caldera alcanza los 100 °C o un intercambiador de calor de seguridad;*
d) *una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula en su zona de descarga deberá estar conducida hasta sumidero.*

5. *Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, así como cualquier otro generador que utilice combustibles gaseosos y esté incluido en el Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, deben cumplir con la reglamentación prevista en dicho reglamento. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de los locales donde se instalen estos equipos cumplirán con los requisitos de la reglamentación de seguridad industrial vigente.*
6. *La instalación en espacios habitables de generadores de calor de hogar abierto para calefacción o preparación de agua caliente sanitaria, solo podrá realizarse si se cumple la reglamentación de seguridad Industrial vigente y además aquellos cuyo combustible sea el gas lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016.*
7. *En espacios destinados a almacenes, talleres, naves industriales u otros recintos especiales, podrán ser utilizados equipos de generación de calor de hogar abierto, o que viertan los productos de la combustión al local a calentar, siempre que se justifique que la calidad del aire*

del recinto no se vea afectada negativamente, indicándose las medidas de seguridad adoptadas para tal fin.

8. *Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.*
9. *En las instalaciones solares térmicas el diseño de la instalación se realizará de manera que se asegure que no se produzcan daños en la instalación. Para evitarlo se deberán adoptar medidas de seguridad intrínseca, tales como un dimensionado suficiente del vaso de expansión que permita albergar todo el volumen del medio de transferencia contenido en los captadores, sistemas de vaciado y llenado automático, etc., sin perjuicio de que existan otros sistemas de protección.*
10. *Las calderas incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento de equipos a presión deberán cumplir los requisitos de seguridad establecidos en el citado reglamento.*

La instalación y los generadores empleados, cumplen con la IT anteriormente indicada.

En la IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos, se establece:

IT 1.3.4.2.1 Generalidades

1. *Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).*
2. *Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.*
3. *Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.*

IT 1.3.4.2.2 Alimentación.

1. *La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.*

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE.

2. *El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.*

Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación.

Potencia útil nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

3. *Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.*

En el llenado de la instalación de la sala de máquinas, se dispone de un desconectador hidráulico, cumpliendo todos los apartados indicados en la IT.

IT 1.3.4.2.3 Vaciado y purga

1. *Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial o total.*
2. *Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.*
3. *El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuy diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.*

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

4. *La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.*
5. *El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.*
6. *Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.*

IT 1.3.4.2.4 Expansión

1. *Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.*
2. *Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.*

Se dispone de un vaso de expansión cerrado con membrana, para el circuito de primario (ubicado en la sala de máquinas de biomasa y sobre el que no se realiza actuación alguna) y secundario, ubicado en la subcentral.

IT 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados

1. *Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible. En el caso de circuitos cerrados de generación solar térmica, la descarga estará conducida al depósito de llenado de la instalación para garantizar la recuperación del fluido caloportador, en caso de ser técnicamente viable.*
2. *En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.*

3. *Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.*
4. *Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.*
5. *Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica.*

Los generadores térmicos disponen de su propia válvula de seguridad (ubicado en la sala de máquinas de biomasa y sobre el que no se realiza actuación alguna) y el secundario, que se ubica en la subcentral térmica.

IT 1.3.4.2.6 Dilatación

1. *Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas. En el caso de instalaciones solares se debe tener en cuenta en el diseño de los compensadores de dilatación, y en el diseño del circuito, que las temperaturas del fluido pueden presentar grandes oscilaciones.*
2. *En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.*
3. *En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.*
4. *Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.*
5. *Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.*

IT 1.3.4.2.7 Golpe de ariete.

1. *Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.*
2. *En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.*
3. *En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.*
4. *En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.*

IT 1.3.4.2.8 Filtración

1. *Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.*
2. *Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.*
3. *Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.*

La instalación cumple con todos los requisitos indicados en la IT anteriormente indicada.

1.7 MONTAJE (IT 2).

La IT2 Montaje, establece:

IT 2.1 GENERALIDADES

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

IT 2.2 PRUEBAS

IT 2.2.1 Equipos

1. Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

2. Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador.

3. Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

IT 2.2.2 Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

IT 2.2.2.1 Generalidades

1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

2. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336, para tuberías metálicas o a UNE-ENV 12.108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

IT 2.2.2.2 Preparación y limpieza de redes de tuberías

1. Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

2. Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

3. Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

4. El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

5. Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

6. En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

IT 2.2.2.3 Prueba preliminar de estanquidad

1. Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

2. La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

IT 2.2.2.4 Prueba de resistencia mecánica

1. Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

2. Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

3. Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

4. La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

IT 2.2.2.5 Reparación de fugas

1. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

2. Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

IT 2.2.3 Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

1. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

2. No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

IT 2.2.4 Pruebas de libre dilatación

1. Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

2. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

IT 2.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

IT 2.2.5.1 Preparación y limpieza de redes de conductos

1. La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

2. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

3. Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

4. Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

IT 2.2.5.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

1. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

2. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

IT 2.2.6 Pruebas de estanquidad de chimeneas

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

IT 2.2.7 Pruebas finales

1. Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones

indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

2. Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.

3. En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

IT 2.3 AJUSTE Y EQUILIBRADO

IT 2.3.1 Generalidades

1. Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los va- lores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

2. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

IT 2.3.2 Sistemas de distribución y difusión de aire

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

2. El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.

3. Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.

4. Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.

5. El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.

6. En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.

7. En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

IT 2.3.3 Sistemas de distribución de agua

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.

2. Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

3. Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.

4. Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.

5. En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.

6. Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

7. De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

8. Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

9. Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

10. Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

IT 2.3.4 Control automático

A efectos del control automático:

1. Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

2. Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

3. Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

4. Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

IT 2.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen;

b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;

d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable;

e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;

f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;

g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;

h) Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;

i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

Durante los trabajos de instalación y puesta en servicio de la instalación, se tendrán en cuenta todos los apartados indicados en en la IT 2.

1.8 NORMATIVA

1.8.1 NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto 1.027/2.007, de 20 de julio y correcciones, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E).

- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre y correcciones posteriores, por el que se modifica el R.D. 1.027/2007.

- Real Decreto 238/2013, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE, transponiendo así la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios

- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el RITE, transponiendo así la Directiva (UE) 2018/844 que modifica a su vez la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

- Real Decreto 919/2.006 de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

- Disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos a gas, Real Decreto 1.428/1.992 de 27 de noviembre y modificación Real Decreto 276/1.995 de 24 de febrero.

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimientos para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos, modifica por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.

- Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1.244/1.979 de 4 de abril, ITC-MIE-AP 2, calderas de agua caliente, orden de 31 de mayo de 1.985.

- Reglamente Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2.002, de 2 de agosto.

- Código Técnico de la Edificación, DB-HE1 Limitación de demanda energética, Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo.

- Código Técnico de la Edificación, DB-HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo.

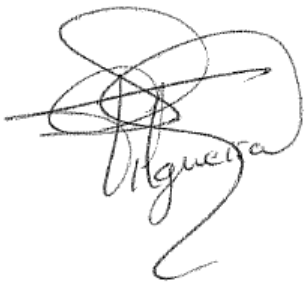
- Código Técnico de la Edificación, DB-SI Seguridad en caso de incendio, Real Decreto 314/2.006, de 17 de marzo.

- Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, Real Decreto 865/2.003, de 4 de julio.

1.8.2 NORMAS UNE

- UNE 60.601 Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frio o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- UNE 100.001 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos
- UNE 100.002 Climatización. Grados-día base 15 grados C.
- UNE 100.014 Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- UNE 100.030 Prevención de la legionela en instalaciones de edificios
- UNE 100.100 Climatización. Código de colores.
- UNE 100.152 Climatización. Soportes de tuberías
- UNE 100.153 Climatización. Soportes antivibratarios. Criterios de selección.
- UNE 100.155 Climatización. Cálculo de vasos de expansión
- UNE 100.156 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño
- UNE 100.157 Climatización. Diseño de sistemas de expansión.
- UNE 123.001 Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.
- UNE-EN 14.336 Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

2 PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1 INSTALADORES AUTORIZADOS

Los trabajos se realizarán por empresa instaladora autorizada por la Delegación Territorial de Industria de Alava, del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Dicha empresa tendrá actualizados los documentos indicados en el Decreto 175/1.994 del 17 de Mayo "Procedimiento para la obtención de carnés profesionales y definición de las exigencias para las empresas autorizadas que realicen instalaciones, mantenimientos y otras actividades en materia de seguridad industrial".

REQUISITOS A CUMPLIR POR LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA	
CATEGORIA DE LA EMPRESA	EC2
COBERTURA SEGURO RESPONSABILIDAD CIVIL	191.747,11 euros
NUMERO MINIMO INSTALADORES AUTORIZADOS	1 por cada 10 operarios
CATEGORIA DE LOS INSTALADORES	IC2

2.2 BOMBA DE CALOR.

Las bombas de calor, dispondrán del correspondiente marcado CE y certificado de funcionamiento acorde a Eurovent, indicado el EER y COP de funcionamiento del equipo.

Se instalará sobre bancada de hormigo y con soportes antivibratorios acordes a las características y medidas de los equipos.

2.3 VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Las válvulas de seguridad serán del tipo "De Alivio" quedando precintadas a la presión de diseño; estarán construidas de forma que la rotura de cualquier pieza de ellas no dificulte la libre descarga del agua de la caldera. Dispondrán de un mecanismo de apertura manual que permita descargar la válvula a una presión inferior a la de tarado; este mecanismo estará estudiado de forma que no pueda quedarse la válvula levantada o fuera de su asiento cuando deje de aplicarse la fuerza exterior que produjo su apertura manual.

*** CONSTRUCCION:**

Estarán dispuestas para que, aún en el caso de rotura del resorte, no pueda producirse el lanzamiento del vástago y cierre.

Guías: Los cierres y los vástagos deberán estar guiados de manera eficaz para impedir que puedan salirse de la guía o agarrotarse.

Vástagos: Los vástagos deberán estar desprovistos de empaquetaduras o prensaestopas.

Resortes: La relación entre la longitud del resorte espiral sin cargar y su diámetro exterior no podrá exceder de 4.

*** MATERIALES:**

Los materiales serán los adecuados a las condiciones de servicio y, en todos los casos, el fabricante indicará la composición y características mecánicas.

*** MONTAJE:**

Los escapes de las válvulas de seguridad estarán orientados en condiciones tales que no puedan ocasionar accidentes y por medio de canalizaciones adecuadas el vapor o agua, que por ellos pueda salir, será conducido directamente a la atmósfera, debiendo ser visible su salida para permitir vigilar las pérdidas de estanqueidad en funcionamiento normal.

Se montarán sin válvulas intermedias sobre conexiones planas o tubulares utilizadas solo a este fin, con secciones mínimas iguales a las de las válvulas montadas en ellas. En caso de utilizar tubuladuras, estas serán tan cortas como sea posible.

Todas las válvulas de seguridad estarán dotadas de tuberías de escape independientes, cuya sección de evacuación se diseñará para que no produzca contrapresión en las válvulas que descargan en ella. La tubería de escape estará dispuesta y apoyada de forma tal que evite tensiones indebidas sobre la válvula.

No se podrá intercalar ninguna válvula en la tubería de escape, tanto las válvulas de seguridad como las tuberías de escape estarán dispuestas de tal modo que no se puedan formar acumulaciones de condensados que reduzcan el caudal de alivio.

*** CERTIFICADOS Y PRUEBAS:**

El fabricante de la válvula certificará la composición química y características mecánicas de los materiales utilizados en cada uno de los elementos principales de la válvula y asimismo la realización de la prueba hidrostática del cuerpo de la válvula a la presión de dos veces la de diseño.

El caudal evacuado por la válvula, en las condiciones de servicio, será garantizado por el fabricante de la misma tras haberla homologado por una entidad de control reconocida.

2.4 TUBERIAS

El instalador suministrará las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para realizar un montaje de primera calidad y completo.

Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas del edificio, a menos que se indiquen de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil.

Toda la tubería, válvulas, etc, deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m en sentido ascendente para la evacuación del aire o descendente para desagüe de punto bajo.

Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente se realizará escalón en tubería con purga manual en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tuberías de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero.

El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre dilatación, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentre conectada, equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de conducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio, sin rebabas.

En estas últimas, los extremos de la tubería se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, Klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Si se acopian en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

2.4.1 MATERIALES

Las tuberías de acero tendrán las dimensiones y características según norma UNE-EN 10.255.

Las tuberías de cobre cumplirán la norma UNE-EN 1.057 con 1 mm de espesor mínimo.

2.4.2 SOPORTES

Se adecuarán a lo especificado en la norma **UNE 100.152**.

Los soportes serán:

- **De Suspensión**: Servirán para soportar, únicamente, el peso propio de la conducción, constituido por tubería, fluído en ella contenido y, eventualmente, material aislante, y el de los accesorios (válvulas, filtros, bombas en línea, etc).
- **De Guía**: Además de soportar los pesos indicados, tendrán la función de guiar la tubería paralelamente a su eje durante los movimientos de dilatación y contracción, resistiendo también a los esfuerzos radiales provocados por la excentricidad de la conducción.
- **De Anclaje**: Además de soportar los esfuerzos mencionados, deberán resistir el empuje axial provocado por la presencia de compensadores de dilatación en el tramo comprendido entre dos puntos de anclaje (o puntos fijos) o por la propia flexibilidad del recorrido.

Los materiales utilizados para los soportes deberán resistir la acción agresiva del ambiente para lo que se utilizará acero cadmiado o galvanizado. En caso de utilizar materiales conformados en obra se protegerán con pintura antioxidante o materiales no metálicos.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, con uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Se evitará anclar las conducciones a paredes con espesor inferior a 8 cm; cuando la fijación se haga sobre un elemento estructural del edificio, se deberá comprobar que el mismo no quede debilitado y, en cualquier caso, obtener la correspondiente autorización.

Los soportes se colocarán de tal manera que las tuberías no descansen sobre los equipos.

Los soportes de tuberías verticales sujetarán la tubería en todo su contorno permitiendo la libre dilatación.

Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

DIAMETRO DE LA TUBERIA	DIAMETRO DE LA VARILLA
Hasta 2"	3/8"
De 21/2" a 3"	1/2"
De 4" a 5"	5/8"
De 6"	3/4"
De 7" en adelante	7/8"

Cuando 2 o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta los pesos adicionales.

Los extremos de las varillas serán roscados de 50 mm como mínimo para permitir la regulación en altura de las tuberías.

Las distancias máximas entre soportes serán inferiores a las de las siguientes tablas:

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES TUBERIAS DE COBRE				
DN mm	HORIZONTALES			VERTICALES
	DISTANCIA m	TENSION Mpa	PENDIENTE mm/m	
10	1,0	7,4	5,0	DOS SOPORTES POR PLANTA
12	1,1	7,3	4,5	
15	1,2	7,3	4,1	
18	1,3	7,3	3,7	
22	1,4	7,5	3,4	
28	1,6	7,4	3,0	UN SOPORTE POR PLANTA
35	1,7	7,9	2,8	
42	1,9	8,1	2,6	
54	2,1	8,1	2,3	
63	2,3	8,3	2,1	
80	2,6	8,2	1,9	
100	2,8	8,7	1,7	

DISTANCIAS MAXIMAS ENTRE SOPORTES TUBERIAS DE ACERO				
DN mm	HORIZONTALES			VERTICALES
	DISTANCIA m	TENSION Mpa	PENDIENTE mm/m	
10	1,5	9,0	3,2	UN SOPORTE POR PLANTA
15	1,7	8,8	2,8	
20	1,9	8,8	2,5	
25	2,1	8,7	2,2	
32	2,4	8,8	2,0	
40	2,5	9,0	1,9	
50	2,8	9,0	1,7	
65	3,1	9,3	1,5	
80	3,4	9,2	1,4	
100	3,8	9,5	1,3	
125	4,1	9,8	1,2	
150	4,4	10,2	1,1	UN SOPORTE CADA DOS PLANTAS
200	4,9	11,0	1,0	
250	5,3	11,3	0,9	
300	5,8	11,5	0,8	
350	6,0	11,9	0,8	
400	6,4	11,9	0,8	
450	6,6	12,4	0,7	
500	6,8	12,9	0,7	
550	7,1	13,3	0,7	
600	7,6	12,6	0,6	

2.4.3 MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que las tuberías atraviesen obras de albañilería u hormigón, estarán provistas de manguitos pasamuros para permitir su paso sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados en los pisos o tabiques en los que queden empotrados.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura aislante.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm por encima de los pavimentos.

2.4.4 PRUEBAS

Se seguirán las prescripciones indicadas en la norma UNE 100.151.

Todas las redes de tuberías deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o material aislante. Durante el montaje se taponarán los extremos de las conducciones para impedir la entrada en la red de elementos extraños.

Una vez realizado el montaje y previamente a la colocación de las unidades terminales se efectuará una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo con un mínimo de 6 bar. Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo en marcha las bombas, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo las presiones.

Finalmente se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se comprobará el tarado de los elementos de seguridad.

2.5 CONDUCTOS.

2.5.1 CONDUCTOS RECTANGULARES CONVENCIONALES

La obra de conductos de chapa metálica requerida por el sistema, se construirá y montará en forma irrevocable, los conductos, a no ser que se apruebe de otro modo, se ajustará con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, y serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones esmeradamente terminadas. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Los codos tendrán, siempre que sea posible, un radio de eje no inferior a 1.5 veces la anchura del conducto. Todos los codos y otros accesorios en donde se cambie la dirección de la corriente de aire y sea necesario, estarán provistos de alabes de dirección. Estos alabes serán de chapa metálica galvanizada, de galga gruesa, curvados de manera que dirijan en forma aerodinámica el flujo de aire que pase por ellos. Estarán montados en bastidores de metal galvanizados e instalados de forma que sean silenciosos y exentos de vibraciones.

Las conexiones de los conductos a la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm para impedir la transmisión de vibraciones.

La lona se fijará a la unidad mediante marco de angular, realizándose una junta permanente y estanca al aire.

Se instalarán dispositivos de líneas aerodinámicas alrededor de cualquier obstrucción que pase a través de un conducto, y se aumentará proporcionalmente el tamaño del conducto para cualquier obstrucción que ocupe más del 10% de la sección del mismo.

Los cambios de sección del conducto se harán de tal forma que el ángulo de cualquier lado de la pieza de transición formado con el eje del conducto no sea superior a 15º.

Los conductos de chapa metálica se reforzarán adecuadamente, con angulares de acero galvanizado u otros medios estructurales aprobados, donde sea necesario. Todos los conductos mayores de 40 cm. en cualquier dimensión, llevarán matizadas unas diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones. A no ser que se especifique de otro modo, los refuerzos y uniones de los conductos de chapa metálica se ajustarán a la tabla siguiente:

Espesor de chapa (mm)	Lado Mayor (cm)	Unión Transversal
0,6	hasta 40	Bayoneta deslizante a 2.40 cm máximo
0,8	de 41 a 90	Bayoneta deslizante a 200 cm máximo
0,8	de 91 a 130	Bridas de angular galvanizado de 25 por 25 a 100 cm máximo
1	De 131 a 200	Bridas de angular galvanizado de 30 por 30 a 100 cm máximo
1,2	a partir de 201	Bridas de angular galvanizado de 40 por 40 a 100 cm máximo y refuerzo intermedio log.

Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura del edificio, mediante soportes metálicos de las características siguientes:

Dimensión lado mayor	Tipo de Soporte

Hasta 60 cm	Perfil en C de chapa galvanizada de 1,5, separación máxima 2,5 m
Hasta 150 cm	Perfil de acero 30x30x3 separación máxima 1.8m
Superior a 150 cm	Perfil de acero 40x40x3 separación máxima 1.2m

A los soportes de perfil de acero, se les darán dos manos de minio como pintura de protección.

Los soportes irán colgados por medio de varilla roscada cadmiada, completa de tuercas y contratuercas cadmiadas.

En los soportes de conductos con lado mayor hasta a 60 cm, la varilla será M-6, para los de lado mayor hasta 150cm será M-8 y para los de medida superior a 1590 cm. será M-10.

Todas las uniones y derivaciones, irán selladas con masilla especial.

2.5.2 CONDUCTOS CIRCULARES

La obra de conductos de chapa metálica requerida por el sistema, se construirán de forma irreprochable. Los conductos, a no ser que se apruebe de otro modo, se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, y serán rectos y lisos en su interior con juntas o uniones esmeradamente terminadas.

Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que están exentos por completo de vibraciones en todas las condicones de funcionamiento.

Los conductos tendrán un radio de curvatura no inferior a 1 ½ veces el diámetro del conducto. Estarán constituidos de 5 secciones de chapa negra soldada, galvanizada posteriormente.

Las “tés” de derivaciones podrán salir directamente del conducto principal en el curso de conexiones directas a las unidades. En el resto de los casos, la unión se realizará mediante piezas cónicas. Todas las piezas se harán de chapa negra, galvanizada posteriormente.

Las conexiones flexibles de los conductos en la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm para impedir la transmisión de vibraciones. La lona se fijará a la unidad mediante marco de angular, realizándose una junta permanente y estanca al are.

Los cambios de sección de la sección del conducto se harán de tal forma que el ángulo formado por cualquier lado de la pieza de transición con el eje del conjunto no sea superior a 15º.

Las derivaciones se harán en las mismas piezas de transición con objeto de ahorrar en accesorios.

Las piezas se fabricarán en chapa negra, galvanizada posteriormente.

La chapa metálica será galvanizada y sus espesores se ajustarán al siguiente cuadro:

Diámetro hasta 5''	4/10 mm.
Diámetro de 6'' a 12''	6/10 mm.
Diámetro de 12'' a 32''	8/10 mm.

Todas las piezas de unión llevarán un rebordeado circular para ajuste estanco entre piezas, sellando la unión con masilla de tipo asfáltico.

2.6 AISLAMIENTO

En cuanto a los materiales y su colocación se seguirán las indicaciones dadas en la norma UNE 100.171.

El aislamiento térmico podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber protegido las superficies contra la corrosión, previa una cuidadosa limpieza de las mismas.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico (en mm) se indican en la tabla siguiente en función de la temperatura máxima en régimen del fluido y de la ubicación de las tuberías.

Los espesores son válidos para un material con conductividad térmica de referencia λ_{ref} igual a 0,040 W/(m·K) a 20ºC.

ESPESOR AISLAMIENTO TERMICO TUBERIAS (mm) CALOR								
DIAMETRO EXTERIOR TUBERIA	TEMPERATURA MAXIMA DEL FLUIDO							
	40 a 60 °C		ACS		> 60 a 100 °C		> 100 a 180 °C	
	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR
D ≤ 35	25	35	30	40	25	35	30	40
35 < D ≤ 60	30	40	35	45	30	40	40	50
60 < D ≤ 90	30	40	35	45	30	40	40	50
90 < D ≤ 140	30	40	35	45	40	50	50	60
140 < D	35	45	40	50	40	50	50	60
λ_{ref} = 0,040 (W/m·K) a 10°C								
Tablas: 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2.								

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido en correspondencia del paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con

su aislamiento, con una holgura de unos centímetros; el espacio entre manguito y conducción se rellenará con un material sellante elástico, de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa.

No se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en correspondencia de los soportes de las conducciones; el puente térmico deberá quedar interrumpido por medio de la interposición, entre conducción y soporte metálico, de un injerto de material aislante de alta densidad, capaz de resistir el esfuerzo mecánico transmitido por el mismo soporte.

Se recomienda que el soporte quede totalmente envuelto por el material aislante.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc, deberán quedar visibles y accesibles.

2.7 PRUEBAS FINALES

Es condición previa a la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre terminada, así como que haya sido previamente equilibrada.

Además de las pruebas hidráulicas efectuadas a lo largo de la obra y especificadas anteriormente, como mínimo se deberán realizar las siguientes pruebas específicas:

*** RENDIMIENTO DE CALDERAS:**

Se realizarán las pruebas térmicas, comprobándose los siguientes parámetros:

- Temperatura Ambiente.
- Temperatura de Humos.
- CO_2
- O_2
- CO
- NO_X
- Temperaturas Superficiales de las calderas.
- Consumo de Combustible.

*** MOTORES ELECTRICOS:**

Se comprobará el funcionamiento de cada motor eléctrico con medición de su consumo en las condiciones de funcionamiento.

*** PRUEBAS DE LIBRE DILATACION:**

Se pondrá toda la instalación a una temperatura de 80°C y se dejará enfriar bruscamente hasta 60 °C, manteniendo la regulación anulada y las bombas en funcionamiento.

Posteriormente se volverá a calentar hasta la temperatura de régimen en salida de calderas.

Durante la prueba se comprobará que no ha habido deformaciones apreciables en ningún elemento y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

*** OTROS EQUIPOS:**

Se comprobarán individualmente los intercambiadores y restantes equipos.

*** ELEMENTOS DE SEGURIDAD:**

Se comprobarán el tarado de los elementos de seguridad:

- Válvulas de seguridad.
- Termostatos de seguridad.
- Termostatos de Humos.
- Presostato.
- Detectores de fugas de gas.

*** REGULACION Y PRESTACIONES TERMICAS:**

Se comprobarán todas las consignas de regulación y que se alcanzan los valores precisos para un correcto servicio.

2.8 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION Y CONTROL DE OBRAS

A continuación, se definen los aspectos generales de los Procedimientos de Inspección y Control de Obra, que seguirá la Dirección Facultativa, al objeto de que esta pueda llevarse a cabo con la mayor fluidez, facilitando tanto la labor de Control como la de Ejecución de la misma.

Los procedimientos de Inspección y Control de Obra que seguirá la Dirección Facultativa durante la realización de la misma, serán las siguientes:

- Previamente a la ejecución de las obras, se presentará por parte del instalador, la siguiente documentación:
- Esquemas y Planos de disposición general de equipos y/o elementos, complementando a detalle los planos de Proyecto, y recogiendo las peculiaridades y condicionantes de su Ejecución en Obra.
- Trazado de canalizaciones, rutados, etc., así como el dimensionamiento de los equipos y/o elementos.
- Lista de materiales a instalar, así como los Certificados correspondientes.
- Cálculos de dimensionamiento, en los casos en que sea preciso.

Una vez aceptada la documentación anterior se podrá proceder a la instalación de los elementos y/o equipos mencionados.

- No se introducirá en Obra, ningún material que no haya sido previamente aprobado por la Ingeniería, precediéndose en caso contrario a la retirada inmediata de dichos elementos y/o equipos.

- Todos aquellos equipos que precisen de una transformación o construcción en taller, previa a su instalación en Obra, deberán ajustarse al siguiente procedimiento:

1) Se presentará a la Dirección Facultativa:

- Fabricantes de los equipos y certificados de los materiales que los componen.
- Planos constructivos de dimensionamiento y ubicación de elementos.
- Procedimientos constructivos.
- Cálculos, en aquellos casos en que sea necesario justificar el dimensionamiento de los diferentes elementos.
- Lista de referencias de equipos similares.
- Planificación de tiempos de ejecución de las diferentes etapas constructivas.

2) Una vez entregada esta documentación, la Dirección Facultativa fijara aquellos puntos de la construcción que serán inspeccionados, pudiéndose proceder desde ese momento al montaje del equipo.
3) Una vez iniciada la etapa de construcción de los equipos, la Dirección Facultativa será informada puntualmente del desarrollo de los trabajos, con el fin de proceder a la inspección de los puntos previamente fijados.
4) Finalizada la construcción del equipo o conjunto correspondiente, se realizará una última inspección global y/o ensayos de conjunto. Tras esta inspección y/o ensayos finales realizados en presencia de la Dirección de Obra, será esta la que certifique estos ensayos y permita el traslado a Obra de los equipos.

Cualquier modificación sugerida por el fabricante y/o instalador de los equipos con el fin de mejorar algún aspecto técnico de la instalación, deberá ser notificada a la Dirección de Obra.

No se procederá a la instalación de ningún equipo y/o elemento, que previamente no haya recibido la aprobación verbal y/o documental de la Dirección Facultativa.

No se considerará que la Obra esté finalizada hasta que no se hayan entregado a la Dirección de Obra, por parte de la Contrata y/o instaladores, planos definitivos de todas las instalaciones realizadas.

2.9 MEDICION Y ABONO

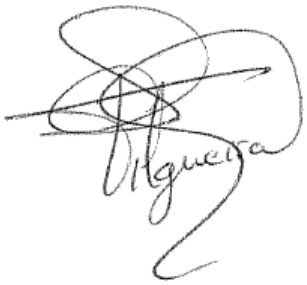
Se establecerán de común acuerdo entre Contrata y Dirección de Obra, los días precisos para realizar las mediciones en Obra de aquellos equipos y/o elementos que los requieran.

Las tuberías, tienen incluido en el precio la parte proporcional correspondiente a codos, tes, reducciones, injertos, suportación, tratamiento superficial y cualquier otro concepto que se describa en la correspondiente partida del presupuesto, por lo que su medición se realizara a ejes de la tubería correspondiente al diámetro a certificar.

El aislamiento de tuberías se medirá aplicando conceptos de la norma UNE 92.301:2002. “Criterios de medición para trabajos de aislamiento térmico de tuberías y equipos”. Los criterios se aplicarán a las mediciones sobre planos y croquis de obra presentados por la empresa instaladora previa aprobación por la Dirección Facultativa de Instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas tienen incluido en el precio la parte proporcional correspondiente a cambios de sentido, cambios de altura, codos, suportación y cualquier otro concepto que se describa en la correspondiente partida del presupuesto, por lo que su medición se realizara al eje de la canalización.

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

3 CONTROL DE CALIDAD.

El *DECRETO 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción* del Gobierno Vasco, establece:

Artículo 1.– Objeto.

1.– Es objeto del presente Decreto la regulación del procedimiento de Control de Calidad en la ejecución, en régimen público o privado, de las obras de edificación y de urbanización que se lleven a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

2.– Asimismo, constituye objeto de este Decreto la determinación del procedimiento de control del cumplimiento de los requisitos exigibles a los laboratorios de ensayos y las entidades de control de calidad de la edificación que desarrollen su actividad en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Artículo 2.– Ámbito de aplicación.

1.– Será preceptivo el cumplimiento del presente Decreto en todas las obras que según la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, tengan la consideración de edificación y requieran un proyecto.

2.– Asimismo, será obligatorio el cumplimiento del presente Decreto en las obras de urbanización que en virtud de lo determinado en la normativa urbanística requieran proyecto de urbanización.

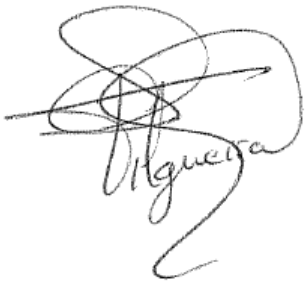
3.– Quedan fuera del ámbito de aplicación de este Decreto las obras de ingeniería civil, entendiendo por tales las obras para la construcción de infraestructuras, obras hidráulicas y del transporte.

4.– Lo establecido en el presente Decreto se entenderá sin perjuicio de los controles que procedan, por razón de otras normativas sectoriales, sobre instalaciones o elementos de la urbanización o del edificio, tales como ascensores, instalaciones eléctricas, de telecomunicación, de calefacción, de producción de agua caliente sanitaria, u otros sometidos a control específico distinto al regulado en el presente Decreto.

El presente proyecto, no tiene la consideración de “Edificación”, ya que se alcance, es únicamente a la instalación de producción térmica de un edificio, no realizándose actuación alguna sobre los cerramientos o estructura del edificio, estando la presente instalación bajo el Regamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (R.I.T.E.).

Se tendrá en cuenta, en todo momento, lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el R.I.T.E., especialmente en su Instrucción Técnica IT2. Montaje.

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

4 MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN.

El funcionamiento de la instalación, se realiza mediante un autómata, que se ubica integrado en el la propia caldera.

En caso de tener que realizar una parada de urgencia en la instalación, se dispone de seta de emergencia en el cuadro eléctrico, junto al acceso a la misma, la cual detiene el funcionamiento de la instalación.

Acorde a la IT 3, el instalador deberá de realizar las siguientes operaciones de mantenimiento, con la periodicidad que en la misma se indican:

1. Limpieza de los evaporadores: t.
2. Limpieza de los condensadores: t.
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración: 2 t.
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
7. Limpieza del quemador de la caldera: m.
8. Revisión del vaso de expansión: m.
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
10. Comprobación de material refractario: 2 t.
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
12. Revisión general de calderas de gas: t.
13. Revisión general de calderas de gasóleo: t.
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
18. Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
19. Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
20. Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
23. Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.

25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
26. Revisión de equipos autónomos: 2 t.
27. Revisión de bombas y ventiladores: m.
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria: m.
29. Revisión del estado del aislamiento térmico, especialmente en las instalaciones ubicadas a la intemperie: t.
30. Revisión del sistema de control automático: 2 t.
31. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido: S*.
32. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido: 2 t.
33. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido: m.
34. Control visual de la caldera de biomasa: S*.
35. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa: m.
36. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa: m.
37. Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
38. Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.
39. Revisión del estado de los captadores solares (limpieza, estado de cristales, juntas, absorbedor, carcasa y conexiones) y estructura y apoyos: 2 t y S*
40. Adopción de medidas contra sobrecalentamiento (tapado, vaciado de captadores, etc.): 2 t
41. Purgado del campo de captación: 2 t
42. Verificación del estado de la mezcla anticongelante (PH, grado de protección antihelada, etc.). y actuación del sistema de llenado: t.
43. Revisión del estado del sistema de intercambio (limpieza, etc.): t.

m: una vez al mes, al inicio de la temporada
t: una vez por temporada (año).
2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

A su vez, acorde a la IT 3.4, la empresa mantenedora debe de realizar un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

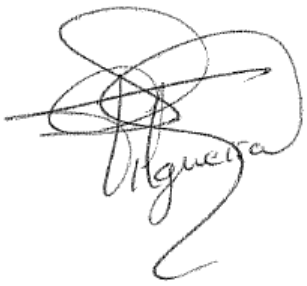
PERIODICIDAD	MEDIDAS DEL GENERADOR DE CALOR

3m	1.- Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor.
3m	2.- Temperatura ambiente del local o sala de máquinas.
3m	3.- Temperatura de los gases de la combustión.
3m	4.- Contenido de CO y CO_2 en los productos de la combustión.
3m	5.- Índice de opacidad de los humos de los combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos.
3m	6.- Tiro en la caja de humos de la caldera.

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

A su vez, la empresa mantenedora debe de realizar un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctores oportunas. Esta información se conservará por un plazo, de al menos, cinco años.

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

5 PRESUPUESTO.

5.1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL.								
01.01	**m² PROTECCIÓN ACÚSTICA.**								
	Suministro e instalación de protección acústica para cuarto de instalaciones, compuesto por: - Núcleo de lana de roca de 50 mm. de espesor y 100 kg/m3 de densidad. - Núcleo de lana de roca de 50 mm. de espesor y 70 kg/m3 de densidad. - Recubrimiento exterior mediante chapa galvanizada de 1 mm. de espesor, con un índice de perforación del 45% por la zona expuesta al ruido. Incluso accesorios de montaje, estructura auxiliar, anclajes, puerta de acceso a recinto acústica, lastres para fijación, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para el correcto montaje y ejecución, garantizando un aislamiento acústico mínimo de 35 dB(A). Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Climatización	1	20,00		2,50	50,00			
							50,00	135,60	6.780,00
01.02	**m² APERTURA DE HUECO EN MURO**								
	Apertura de hueco en para posterior colocación de conducto, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica armada, vista, formada por bloque de hormigón de 30 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, raseo posterior de hueco con mortero, realizado mediante el empleo de herramientas manual, carga manual sobre camión o contenedor y gestión de residuos, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Medida la unidad terminada.								
	Impulsión	1		1,10	0,80	0,88			
	Retorno	2		0,70	0,70	0,98			
							1,86	203,88	379,22
01.03	**m³ HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/IIa VERT. GRÚA**								
	Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/40/IIa de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	perîimetro	1	20,00	0,40	0,10	0,80			
							0,80	82,53	66,02
01.04	**m³ HORMIGÓN ARMADO CIMENT. ZAPATAS HA-25/B/40/IIa VERT. MANUAL**								
	Hormigón armado en zapatas, riostras, vigas o zanjas de cimentación HA-25/B/40/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 60 kg/m3, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	perímetro	1	20,00	0,40	0,40	3,20			
							3,20	172,36	551,55
01.05	**m³ HORMIGÓN ARM. MURO 2 CARAS e=20 cm h<3 m HA-25/B/20/IIa VERT. MA**								
	Hormigón armado en muros de 20 cm de espesor, con encofrado a 2 caras hasta 3 m de altura, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión								

25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 55 kg/m3, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08, CTE-SE-C y NTE-CCM. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento europeo (UE) 305/2011.

perímetro	1	20,00	0,20	0,30	1,20
				1,20	305,02	366,02

01.06 **m² FABRICA ARMADA BLOQUE HORM**

Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

Subcentral	1	7,00	2,50	17,50	
				17,50	63,98	1.119,65

01.07 **m ZUNCHO BLOQUE HORMIGÓN U**

Zuncho horizontal de 20 cm de espesor, de bloques en "U" CV de hormigón, split, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibidos con mortero de cemento industrial, color blanco, M-7,5, suministrado en sacos; con refuerzo de hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 4,3 kg/m; para muro de carga de fábrica armada. Incluso alambre de atar y separadores.

Subcentral	1	7,00		7,00	
				7,00	27,88	195,16

01.08 **m² CUBIERTA PANEL SÁNDWICH CHAPA PRELACADA + AISLAM. PUR 50**

Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido), (L entre apoyos 2,3m para una carga de presión de 200kg/m²); i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm de espesor y 500 mm de desarrollo medio, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de seguridad colectivas). Conforme a NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medida en verdadera magnitud.

Cubierta	1	2,70	2,40	6,48	
				6,48	40,69	263,67

01.09 **m² SOL. HORM. HA-25/B/20/IIa #150x150x6 mm e=20 cm C/ENCAH. NAT. 40**

Solera de hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación; con un espesor medio de 20 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #150x150x6 mm, sobre encachado de gravilla natural de machaqueo, de granulometría 40/80 mm, con un espesor medio de 15 cm. Totalmente realizada; i/p.p. de extendido y nivelado de encachado, vertido de hormigón por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según normas EHE-08 y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Subcentral	1	2,50	2,00	5,00
Bancada	1	4,75	2,80	13,30
	1	1,00	1,75	1,75

					20,05	38,72	776,34
01.10	**m CARGADERO VIGUETA H PRETENSADO.**						
	Formación de cargadero con vigueta prefabricada de hormigón pretensado tomada con mortero de cemento M-5. Medida la longitud ejecutada.						
	Puerta	1	1,20	1,20			
					1,20	11,65	13,98
01.11	**ud PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 80x200 cm GALVANIZADA C/REJILLAS**						
	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	Puerta subcentral	1		1,00			
					1,00	194,22	194,22
01.12	**ud RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO**						
	Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la superficie realmente ejecutada.						
	Puerta subcentral	1		1,00			
					1,00	12,23	12,23
01.13	**ud ARQUETA DE PASO DE 60 x 60 cm. - H: 100 cm.**						
	Ejecución de arqueta de paso registrable enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60 x 60 cm., con una profundidad de 100 cm., sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa, mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, recibido de tapa de arqueta, incluso excavación en cualquier terreno para realización de arqueta, con medios mecánicos o manuales y posterior relleno de trasdós con material granular, transporte a vertedero y canon de vertido de los residuos generados, entivaciones y achique de aguas en caso de ser necesarios, encofrado y desencofrado, material diverso, accesorios, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución y funcionamiento. Ejecutado acorde a CTE HS5 Evacuación de aguas. Medida la unidad totalmente terminada.						
	CLF	3		3,00			
					3,00	393,17	1.179,51
01.14	**ud TAPA DE ARQUETA CUADRADA ACO GUSS 600x600 mm. D400.**						
	Suministro e instalación de arqueta cuadrada de fundición dúctil, de la marca Aco, modelo Guss Basic Cuadrada 600 x 600 mm. (Ref. 01202869) o similar a aprobar por la D.F., clase de carga D400 según EN 124, apta para el tránsito rodado, dimensiones exteriores de 700 x 700 mm., luz libre de 600 x 600 mm., altura de marco de 75 mm., compuesto por marco y tapa cuadrada de fundicíon dúctil en grafito esferoidal según norma EN 1563, marco provisto de rebordes para fijación en hormigón, sin tornillos de fijacíon de tapa al marco, marco con sello hidráulico, revestimiento bituminoso negro, superficie con gravado antideslizante, anclaje para abertura fácil con útiles de obra, incluso accesorios de montaje, recibido de tapa con arqueta, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a CTE HS5 Evacuación de aguas. Medida la unidad totalmente instalada.						
	CLF	1		1,00			
					1,00	354,84	354,84

01.15	**ud TAPA DE ARQUETA CUADRADA ACO GUSS 600x600 mm. C250.**				
	Suministro e instalación de arqueta cuadrada de fundición dúctil, de la marca Aco, modelo Guss Basic Cuadrada 500 x 500 mm. (Ref. 01202852) o similar a aprobar por la D.F., clase de carga C250 según EN 124, apta para el tránsito rodado, dimensiones exteriores de 700 x 700 mm., luz libre de 600 x 600 mm., altura de marco de 75 mm., compuesto por marco y tapa cuadrada de fundicíon dúctil en grafito esferoidal según norma EN 1563, marco provisto de rebordes para fijación en hormigón, sin tornillos de fijacíon de tapa al marco, marco con sello hidráulico, revestimiento bituminoso negro, superficie con gravado antideslizante, anclaje para abertura fácil con útiles de obra, incluso accesorios de montaje, recibido de tapa con arqueta, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a CTE HS5 Evacuación de aguas. Medida la unidad totalmente instalada.				
	CLF	2	2,00		
				2,00	304,38	608,76
01.16	**ud REJILLA EXTERIOR SCHAKO ALA-S 400x345.**				
	Suministro e instalación de reja de toma de aire exterior de la marco Schako modelo ALA-S / EB de 400x345 mm. o similar a aprobar por la D.F., formada por lamas fijas configuradas para evitar la entrada de lluvia así como tela metálica posterior y marco de montaje con garras de anclaje, realizado en chapa de acero galvanizada, incluso apertura de hueco en cristal o fachada, fijaciones, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para la correcta instalación de la rejilla. Medida la unidad terminada.				
	Subcentral	2	2,00		
				2,00	127,50	255,00

TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL. 13.116,17

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

02.01 **ud CONEXIÓN CON RED EXISTENTE.**

Conexión de nueva red de fontanería para abastecimiento de vestuarios a red existente en cuarto técnico, consistente en vaciado de la red de AFCH, corte de la tubería, realización de derivación para nueva red de suministro con material de acero inoxidable de Ø22x12 mm., pruebas de presión, llenado y puesta en funcionamiento de la instalación en su conjunto incluso piecerio, accesorios, fijaciones, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

AFCH	1		1,00			
				1,00	128,29	128,29

02.02 **ml TUBERÍA ACERO INOX Ø22x1,2 mm.**

Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L de la marca Inoxpres o similar a aprobar por la D.F., de la serie 2 acorde a la norma UNE-EN 10.312, Ø22x1,2 mm., presión máxima 16 bar, fabricada mediante acero inoxidable austenítico Cr-Ni-Mo AISI 316L, con sistema de unión mediante accesorios por compresión mediante herramienta electrohidráulica, accesorios con junta EPD, incluso elementos y accesorios (codos, tes, manguitos, derivaciones, etc.), elementos de soportación y anclaje, abrazaderas isofónicas galvanizadas, pequeño material, medios auxiliares, ayudas de albañilería, mano de obra de instalación y pruebas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. Instalada acorde a CTE DB HS4. La tubería y los accesorios deberán de disponer de la homolgación pertinente, tanto indivudual como del sistema. Carga y transporte de embalajes y rsetos de material sobrante hasta el correspondiente contenedor de residuos. Medida la longitud ejecutada.

AFCH	1	33,80	33,80			
				33,80	16,79	567,50

02.03 **m AISLAMIENTO TUBERÍA ARMAFLEX AF-1 Ø22 mm.**

Suministro e instalacion de aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo AF-1 o similar, a aprobar por la D.F., de diámetro interior 22 mm. y espesor de 8,5 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...), medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Medida la longitud ejecutada.

AFCH	1	33,80	33,80			
				33,80	5,74	194,01

02.04 **ud VÁLVULA DE ESFERA Ø3/4" (DN 20).**

Suministro e instalación de válvula de esfera de esfera de paso total de Ø3/4" (DN 20), PN-10 y temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, esfera en acero inoxidable con junta PTFE, mando con palanca, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

AFCH	1		1,00			
				1,00	31,60	31,60

02.05 **ud VÁLVULA RETENCIÓN Ø3/4" (DN 20).**

Suministro e instalación de válvula de retención tipo York de Ø3/4" (DN 20), temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, muelle de acero inoxidable, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

AFCH	1		1,00			

	1,00	34,75	34,75

TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. 956,15

CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
SUBCAPÍTULO 03.01 RED DE BIOMASA

03.01.01 **ud TUBERÍA PE-X PRE-AISLADA UPONOR ECOFLEX VARIA 125x11,4.**

Suministro e instalación de tubería pre-aislada de polietileno reticulado (PE-Xa), de la marca Uponor, modelo Ecoflex Varia Single 125x11,4 mm., tubería fabricada acorde a norma UNE-EN 15.875 con barrera de oxígeno (EVOH), presión máxima de trabajo de 6 bar, aislamiento interior de espuma PEX, protección mecánica exterior mediante carcasa PEAD corrugada con diámeto exterior de 200 mm., colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando has los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería, incuso p.p. de accesorios de unión y kits de aislamiento, conexionado con tuberías, vaciado de la instalación de calefacción y posterior llenado de la misma, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a CTE DB HS4 y Normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada.

Calefacción	2	55,00	110,00
			110,00

194,64 21.410,40

03.01.02 **ud TUBERÍA PE-X PRE-AISLADA UPONOR ECOFLEX VARIA TWIN 50x4,6.**

Suministro e instalación de tubería pre-aislada de polietileno reticulado (PE-Xa), de la marca Uponor, modelo Ecoflex Varia Twin 50x4,6 mm., tubería fabricada acorde a norma UNE-EN 15.875 con barrera de oxígeno (EVOH), presión máxima de trabajo de 6 bar, aislamiento interior de espuma PEX, protección mecánica exterior mediante carcasa PEAD corrugada con diámeto exterior de 175 mm., colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando has los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería, incuso p.p. de accesorios de unión y kits de aislamiento, conexionado con tuberías, vaciado de la instalación de calefacción y posterior llenado de la misma, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a CTE DB HS4 y Normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada.

Calefacción	2	122,50	245,00
			245,00

130,30 31.923,50

03.01.03 **ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-34S/30 H C.**

Suministro e instalación de Intercambiador de placas desmontable, de la marca Sedical, modelo UFP-34S / 30 H C o similar a aprobar por la D.F., compuesto por 30 placas de acero inoxidable AISI 316 de 0,4 mm. de espeso, superficie de intercambio de 2,35 m2, juntas de nitrilo HT, conexiones DN32, presión máxima de trabajo 16 bar, incluso aislamiento térmico del intercambiador con espuma elastomérica, by-pass con tubería de cobre de Ø12 mm. con manómetro de glicerina y llaves de corte para medida de presión, tanto en el primario como en el secundario, elementos de unión y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado. Medida la unidad terminada.

IP01	1		1,00
			1,00

1.471,26 1.471,26

03.01.04 **ud BOMBA ROTOR HÚMEDO SEDICAL AMD 40/10-B**

Suministro e instalación de bomba circuladora en línea, doble (gemela), de rotor húmedo, con motor síncrono de imán permanente y alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AMD 50/18-B o similar a aprobar por la D.F, según el caudal y la presión diferencial de proyecto, para instalaciones de calefacción y climatización con agua o agua glicolada como fluido caloportador.
Bomba de velocidad variable y regulación automática, mediante motor síncrono de imán permanente, rotor dinámicamente equilibrado, con variador de frecuencia y sensónica integrados, con sonda multifuncional para medición de la presión diferencial y de la temperatura del fluido en bomba, bajo nivel sonoro y reducido nivel de emisiones de radiointerferencias.
Motor resistente a cortocircuito, incluso protección térmica de motor integrada.
Regulación automática a velocidad variable, para la adaptación automática e instantánea de caudal y presión a las condiciones reales de funcionamiento, con el consiguiente aho-

rro energético, reducción del nivel sonoro y mejora del comportamiento del sistema hidráulico.
Ajuste en obra, desde teclado o mediante Módulo Remoto inalámbrico, del modo de funcionamiento adecuado:
- control a presión proporcional
- control a presión constante
- control a velocidad constante
Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba.
Tecla de selección de modo de funcionamiento y teclas de selección de seis curvas de control y posiciones intermedias.
Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, de curva de control y de rango de caudal actual.
Marcha / Paro manual de bomba desde teclado.
Indicador luminoso multifuncional en forma de álabes rotantes, para mostrar funcionamiento normal, modo marcha / paro local o remoto, aviso y alarma de bomba.
Teclado bloqueable para evitar manipulaciones imprevistas.
Función Limitación de Potencia, desactivable en obra mediante microinterruptor, limitando el caudal -entre el 25% y el 90% del caudal máximo- para reducir el consumo energético y los ruidos por exceso de caudal en bombas sobredimensionadas.
Función para detección de funcionamiento en seco, activable en obra desde el teclado.
Incluso con:
- Salida por contacto conmutado libre de potencial para indicar estado de bomba: marcha/paro o normal/avería seleccionable en obra
- Entrada digital para orden de marcha / paro externa, lógica directa o inversa ajustable en obra mediante microinterruptor
- Capacidad de ampliación de señales y comunicación mediante inserción de módulo electrónico
Programa de desbloqueo automático integrado aplicando alto par de arranque para una elevada fiabilidad de funcionamiento.
Puerto de conexión de un Módulo Remoto para la comunicación inalámbrica WiFi con aplicación APP Remote instalada en dispositivos como teléfonos móviles inteligentes y similares, permite
- análisis y configuración de la bomba circuladora
- lectura remota de propiedades de la bomba y estado real de funcionamiento (caudal, altura, ...)
- configuración a distancia de modo de funcionamiento, curva de control o consigna, límite de potencia, ...
- selección de seis curvas de control y diez posiciones intermedias
- lectura del histórico de averías
- envío de protocolo de pruebas mediante correo electrónico Bomba autopurgante, cuerpo de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica realizado en material PES 30% GF y eje cerámico.
Carcasa de estátor en aluminio.
Camisa de embutición monobloc en acero Cromo-Níquel inoxidable con doble junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para garantizar el perfecto alineado de rodamientos y cojinetes y la estanqueidad total del motor, con el consiguiente aumento del rendimiento y una mayor duración de la vida útil de la bomba.
Bomba resistente a la presencia de partículas de magnetita gracias al material cerámico de eje y cojinetes, para evitar el peligro de bloqueo por presencia de partículas de magnetita.
Bomba apta para temperaturas de fluido +2ºC a +110ºC.
Alimentación eléctrica monofásica 1x230 Vca 50Hz y consumo P1 de 35 - 1282 [W].
Índice de eficiencia energética IEE <=0,17 según la Directiva Europea de Ecodiseño ErP.
Presión nominal PN6, diámetro nominal DN80 y conexión embridada DN 50 (racores incluidos), longitud de montaje sin racores 360 mm y peso 58 kg.
Grado de protección IP44, aislamiento del motor clase Clase F y clase de temperatura TF 110.
Nivel sonoro <=43dB(A).
Bomba doble suministrada de serie con módulo electrónico de señal, permite marcha/paro externos y velocidad mínima externa, incluye contacto libre de potencial para indicar

estado o avería y función control de bomba doble para alternancia automática por horas o avería.
Aislamiento térmico en material EPP, resistencia al fuego clase B2 conforme a DIN 4102, incluido.
Incluso carcasas de aislamiento del cuerpo de la bomba, by-pass realizado con tubería de cobre de Ø12 mm con manómetro de glicerina y llaves de corte para medida de presión, racores, conexiones elásticas antivibratorias, conexionado hidráulico y eléctrico, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta intalación y funcionamiento. Totalmente instalada. Medida la unidad terminada.

B01	1	1,00			
			1,00	3.798,90	3.798,90

03.01.05 ud VÁLVULA DE SEGURIDAD HH 1"x1¼" / 3 bar.

Suministro e instalación de válvula de seguridad de la marca Duco, modelo HH 1"x1¼"/3 bar o similar a aprobar por la D.F., para circuitos de calefacción y climatización según norma UNE 100-157-89, conexión a la instalación RH1" y conexión para descarga conducida RH1¼", presión de tarado 3 bar, temperatura máxima 110ºC, incluso p.p. de accesorios, tubería para conducción de desagüe, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminda.

Válvula seguridad	1	1,00			
			1,00	71,59	71,59

03.01.06 Ud VASO DE EXPANSIÓN REFLEX NG 25/4.

Suministro e instalación de vaso de expansión sin transferencia de masa de la marca Reflex, modelo NG 25/4 o similar a aprobar por la D.F., para sistemas cerrados de calefacción y climatización, conexión roscada R ¾", membrana no recambiable según DIN 4807, temperatura máxima de trabajo para el agua en contacto con la membrana interior 70ºC, para instalaciones hasta 120ºC dimensiones Ø/H: 308 / 481 mm., presión máxima 6 bar, homologado según directiva 97/23CE de aparatos a presión, color rojo, presión inicial desde fábrica 1,5 bar (nitrógeno), incluso tubería de conexión, accesorios, elementos de montaje, carga de aire en caso de ser necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

Vaso de expansión	1	1,00			
			1,00	127,31	127,31

03.01.07 ud CONTADOR DE ENERGÍA SUPERCAL 531-S440 DN25 - 6 m3/h.

Suministro e instalación de contador de energía electrónico partido de la marca Sedical, modelo Supercal 531-S440 PT500 Batería DN25-6 Mbus o similar a aprobar por la D.F., en ejecución especial para comunicación vía red M-Bus con alimentación eléctrica por batería de 12 años (11+1), para un caudal nominal de 6 m3/h, con conexión del contador embridada DN 25, instalación en tubería de retorno, en posición horizontal o vertical indistintamente, pérdida de carga de 9 kPa, cabeza electrónica Supercal 531 modular y multifuncional con puerto óptico conforme IEC 1107 con pantalla LCD, protección IP54, doble memoria EEPROM imborrable, 2 salidas de impulsos, 2 entradas de impulsos para contadores auxiliares, puertos libres para 2 módulos con reconocimiento automático de módulos adicionales, 1 caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 90ºC y 16 bar, realizado en latón, con una longitud de montaje de 260 mm., 1 par de sondas de temperatura PT500 emparejadas de imersión con cable de longitud 2,0 m. y 2 vainas para inmersión de las sondas, para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5ºC hasta 55ºC, módulo de comunicación FTT-10A LonWorks, permite la comunicación de los valores de energía, volumen, caudal, temperaturas, potencia y data loggers a una red LonWorks. No necesita fuente de alimentación adicional, incluso accesorios para fijación y conexionado roscado a la instalación, conexionado eléctrico de las sondas, medios auxilares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado. Medida la unidad terminada.

Contador de energía	1	1,00			
			1,00	1.055,40	1.055,40

03.01.08 ud PURGADOR AUTOMÁTICO DE AIRE SPIROTOP AB050.

Purgador de aire de automático de la marca Spirotech, modelo Spirotop AB050 o similar a aprobar por la D.F., rosca a 1/2", realizado en latón, para una temperatura máxima de fluido de 110 ºC y presión máxima PN 10 bar, con válvula de purga sin fugas con diseño antibloqueo, con válvula de esfera de 1/2" para conexion a la instalación, incluso accesorios, conexión, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF - Primario	2	2,00
CLF - Secundario	2	2,00

	4,00	87,79	351,16

03.01.09 m TUBERÍA ACERO SUBCENTRAL.

Suministro e instalación de conjunto de tuberías de acero según Norma UNE-EN 10.225 para subcentral, tanto en circuito primario como secunario, de diámetros compendridos entre 2 1/2" y 1/2", con sus correspondientes accesorios y soportes para la instalación de todos los elementos de los circuitos de calefacción descritos en la sala de calderas, con dos manos de imprimación antioxidante, incluso accesorios, materiales y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00

	1,00	1.536,62	1.536,62

03.01.10 m AISLAMIENTO TUBERÍA SUBCENTRAL.

Aislamiento térmico de las tuberías de Calefacción y Producción de energía de la subcentral, mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo SH o similar a aprobar por la D.F., de los diámetros necesarios para cada tubería y con los espesores mínimos indicados en el R.I.T.E., con una conductividad térmica ë de 0,036 W/mK a 10ºC, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de 10ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial y protección exterior de chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, incluyendo parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...), medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Medida la longitud ejecutada.

CLF	1	1,00

	1,00	1.121,16	1.121,16

03.01.11 ud VÁLVULA DE EQUILIBRADO DINÁMICO K-FLOW K-32.

Suministro e instalación de regulador automático de caudal K-Flow K-32 (DN 32), cuerpo de latón forjado ASTM CuZn39PB2, roscado, con cartucho interior de acero inoxidable AISI 304 de rango 1, muelle de regulación de acero inoxidable AISI 17-7, juntas tóricas de EPDM, calibrado y verificado para el caudal de diseño, incluso accesorios, tomas de presión, elementos de montaje, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00

	1,00	225,32	225,32

03.01.12 ud VÁLVULA WAFER Ø4" (DN 100).

Suministro e instalación de válvula de mariposa de 4" (DN 100mm), PN 10, tipo Wafer, montaje entre bridas, cuerpo y disco de fundición y eje central de acero inoxidable, con elastómero en EPDM, incluso bridas, tornillos, acoplamientos, colocación, pequeño material y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	2	2,00

	2,00	182,65	365,30

03.01.13 **ud VÁLVULA 2 VÍAS MOTORIZADA DN 40.**

Suministro e instalación de válvula de dos vías de mariposa con servomotor a 230Vac 3 ptos e interruptor auxiliar VMS2 de la marca Honeywell, modelo ZO11-40, o similar a aprobar por la D.F., compuesta por:
Válvula de mariposa tipo Wafer:
- Diámetro nominal: DN40
- Cuerpo de hierro fundido GG25
- Asiento: NBR (Caucho acrilonitrilo-butadieno)
- Casquillo de cojinete: Latón
- Anillo obturador: Cobre
- Tapón roscado: Acero inoxidable
- Disco: Acero
- Ejes: Acero inoxidable
- Junta tórica: NBR (Caucho acrilonitrilo-butadieno)
- Aplicación universal según EN-593
- Rango de temperatura: -40ºC a +200ºC
- Presión de trabajo admisible: 16 bar
- Pruebas de ensayo y estanqueidad: EN 12266 (tasa de fuga A) _ ISO 5208 Categoría 3
- Uso como válvula de regulación y cierre.
- Posición de montaje libre.
- Múltiples cojinetes de eje
- Sin mantenimiento

Actuador rotativo con señal a tres puntos modelo M6061L1027
- Tensión de alimentación: 230 Vac 50 Hz
- Consumo: 3.5 VA
- Tiempo de actuación: 2,3 min/90º
- Torque: 30 Nm
- Ángulo de rotación: 90º
- Protección: IP 54 EN 60529
- Clase de aislamiento: I según EN 60730
- Temperatura ambiente: 0 a 60ºC
- Temperatura agua en válvula: 2 a 130ºC

Incluso interruptor auxiliar final de carrera VMS-2, bridas, tornillería, juntas, accesorios de montaje, aislamiento térmico, conexionado hidráulico y eléctrico, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad instalada.

CLF	1	1,00			
			1,00	513,74	513,74

03.01.14 **ud VÁLVULA 3 VÍAS MOTORIZADA DN 32.**

Suministro e instalación de válvula de tres vías de tipo rotativa con servomotor de 0 … 10 Vcc, de la marca Honeywell, modelo DRU32-25, o similar a aprobar por la D.F., compuesto por:
Válvula: 3 vías rotativa mezcladora
- Temperatura agua: 2 a 130ºC
- Kv: 25
- Presión estática: PN6
- Diámetro nominal: 1 1/2"
- Máx/Mín diferencia presión: 100 kPa/40 kPa
- Angulo de rotación: 90º
- Cuerpo de hierro fundido
- Estanqueidad: Doble junta tórica
- Indicador de posición
- Protección anticorrosión
- Tasa de fuga: 1% del Kvs

Actuador rotativo con 0...10 Vcc modelo M7061E1012
- Tensión de alimentación: 24 Vac
- Consumo: 100 mA
- Señal: 0...10V / 2...10V
- Tiempo de actuación: 1,5 min/90º
- Torque: 10 Nm
- Ángulo de rotación: 90º

- Protección: IP 54 EN 60529
- Clase de aislamiento: I según EN 60730
- Temperatura ambiente: 0 a 45ºC
- Temperatura agua en válvula: 2 a 110ºC

Incluso racores, juntas, accesorios de montaje, aislamiento térmico, conexionado hidráulico y eléctrico, aislamiento térmico y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad instalada.

CLF	1	1,00			
			1,00	731,55	731,55

03.01.15 **ud VÁLVULA DE ESFERA Ø1 1/2" (DN 40).**

Suministro e instalación de válvula de esfera de esfera de paso total de Ø1 1/2" (DN 40), PN-10 y temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, esfera en acero inoxidable con junta PTFE, mando con palanca, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF - Primario	4	4,00			
CLF - Secundario	4	4,00			
			8,00	78,69	629,52

03.01.16 **ud VÁLVULA RETENCIÓN Ø1 1/2" (DN 40).**

Suministro e instalación de válvula de retención tipo York de Ø1 1/2" (DN 40), temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, muelle de acero inoxidable, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF - Secundario	1	1,00			
			1,00	52,23	52,23

03.01.17 **ud FILTRO DE MALLA Ø1 1/2" (DN 40).**

Suministro e instalación de filtro colador tipo "Y" de 1 1/2" (DN40), roscado, de la marca Honeywell, modelo FY32-11/2C o similar a aprobar por la D.F., con cuerpo en bronce RG5, malla en acero inoxidable 18/8 de 0,25 mm., presión máxima de 16 bar, temperatua máxima de 150ºC incluso by-pass con manómetro de glicerina, lira y llaves de corte para medida de presión, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF - Primario	1	1,00			
CLF - Secundario	1	1,00			
			2,00	163,01	326,02

03.01.18 **ud MANÓMETRO.**

Suministro e instalación de manómetro de glicerina, graduado de 0-1600 kPa, diámetro de esfera de 100 mm, con válvula de corte de 1/2" y lira, para medición de la presión de líquidos, incluso accesorios de unión, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para su correcta instalacion y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00			
			1,00	36,56	36,56

03.01.19 **ud TERMÓMETRO (VAINA CORTA).**

Suministro e instalación de termómetro bimetálico con toma de inmersión horizontal, Ø80 mm., longitud de la vaina 50 mm. y rango de medición de 0ºC a 120ºC, incluso vaina de latón, accesorios, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF - Primario	2	2,00			
CLF - Secundario	4	4,00			
			6,00	31,37	188,22

03.01.20 **ud PRESOSTATO DE AGUA.**

Suministro e instalación de presostato para agua de la marca Sedical, modelo SL404F1243 o similar a aprobar por la D.F., rango +0,4…+3,5 bar, diferencial ajustable 0,4…+1 bar, con contacto conmutado 5A, 240V, diafragma de acero inoxidable, tempe-

ratura máxima de trabajo +65ºC, conexión a tubería R 1/4", incluso medios auxiliares y ayudas. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00			
			1,00	170,67	170,67

03.01.21 ud SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSIÓN (L: 150 mm.).

Suministro e instalación de sonda de temperatura de inmersión con vaina, de la marca Sedical, modelo KNTF/NTC20K/150+THMA150 o similar a aprobar por la D.F., con una longitud de inmersión de 150 mm., tipo NTC 20 kOhm, rosca 1/2", rango de lectura de -25ºC a 130ºC, caja de poliamida con protección IP65, tubo de inmersión de acero inoxidable, vaina de latón, incluso conexionado eléctrico, accesorios, medios auxiliares, ayudas y todos los elementos necesarios para su instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00			
			1,00	113,01	113,01

03.01.22 ud LLENADO DE LA INSTALACIÓN.

Llenado de los diferentes circuitos de la instalación de calefacción, compuesto por los siguientes elementos:
- Filtro de mallas de 3/4".
- Una válvulas de esfera DN 20.
- Una válvula de retención DN 20.
- Un desconectador hidráulico Honeywell BA295-3/4 B.
- Un contador volumétrico de agua, DN 15, con salida de impulsos.
- Tubería de acero negro DN 20 con dos manos de pintura.

Incluso conexionado con red de AFCH existente en el vestuario del frontón, corte de la tubería, conexionado, piecerio, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

CLF	1	1,00			
			1,00	362,36	362,36

03.01.23 ud VACIADO DE LA INSTALACIÓN.

Vaciado de la instalación, compuesto por:
- Válvulas de esfera DN 25.
- Tubería de acero negro soldado DN 25, con dos manos de pintura, hasta conexión con la red de saneamiento.

Incluso accesorios, piecerio, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00			
			1,00	105,53	105,53

3.01.24 ud CONTROLADOR IMIO 110.

Suministro e instalación de controlador de la marca Sedical, modelo IMIO 110 o similar a aprobar por la D.F., controlador con pantalla LCD con 4 EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD Relé, Ethernet, Web, 1xRS485, 8MB RAM y gateway R035 ModbsRS485 incluso instalación sobre cuadro eléctrico, accesorios de instalación, conexionado, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

CLF	1	1,00			
			1,00	1.232,87	1.232,87

03.01.25 ud CABLEADO INSTALACIÓN CONTROL CLIMATIZACIÓN.

Instalación de control , consistente en:
- Instalación de lazo Bus entre el controlador y todos los elementos que componen la instalación.
- Instalación de lazo Bus, entre actual red de calefacción y nueva instalación.
- Punto de fuerza a cada una de las válvulas de control.
- Conexionado de actuador y control.

Instalacion realizada vista, mediante canaleta plástica mediante conductores ignífugos, incluyendo canalizaciones, conducciones, accesorios, bus de comunicaciones entre los distintos cables etc. de toda la instalación de gestión de climatización, tanto de elementos de la instalación. Medida la unidad terminada.

	CLF	1		1,00		
					1,00	1.966,12	1.966,12

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 RED DE BIOMASA 69.886,32

SUBCAPÍTULO 03.02 BOMBA DE CALOR.

03.02.01 **ud UNIDAD EXTERIOR DAIKIN VRV IV RXYQ20U.**

Suministro e instalación de unidad exterior de sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable) bomba de calor, de la marca Daikin, modelo RXYQ20U similar a aprobar por la D.F., de expansión directa, condensada por aire, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellado con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia, control de capacidad en múltiples etapas, desde el 24 al 100% en 31 etapas, capacidad frigorífica / calorífica nominal: 56 / 63, SEER = 5,9, SCOP = 4, conectabilidad de hasta 43 uds interiores de VRV / Doméstico (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior mínimo / máximo 50% / 130%, dimensiones (AlxAnxPr) 1.615x1.240x765 mm, peso 308 kg, y alimentación trifásica 3x380V + T, incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net – supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores / cajas distribución BPMKS, y entre unidades exteriores, conexiones tubería frigorífica Liq.5/8" y Gas 1 1/8", caudal de aire refrigeración nominal 261 m3/min, con dirección de descarga vertical, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand), rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 46ºC de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5ºC de temperatura exterior de bulbo húmedo, programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de -9dB(A), longitud total máxima de tubería frigorífica de 300 m., longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 120 m reales / 150 metros equivalentes, diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, refrigerante ecológico R410A para el llenado completo del equipo, incluso apoyos antivibratorios, accesorios de montaje, medios auxiliares para su instalación y de elevación, conexionado eléctrico, conexionado de circuitos frigoríficos, carga de gas adicional necesaria, puesta en marcha del equipo y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a R.I.T.E. Medida la unidad terminada.

	BdC	1		1,00		
					1,00	23.032,03	23.032,03

03.02.02 **m TUBERÍA FRIGORÍFICA Ø 1 1/8" - AISLADA EXTERIOR.**

Suministro e instalación de conjunto de tubería frigorífica de cobre sin soldadura acorde a la norma UNE-EN 12735-1, de diámetro 1 1/8", espesor de pared 1,0 mm., con aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo AF-5-028 o similar a aprobar por la D.F., de diámetro interior 28 mm. y espesor de 25 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso accesorios de unión, piecerio, soldadura con platex, fijaciones, conexiones con equipos, pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...),, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a indicaciones del fabricante y R.I.T.E. Medida la longitud realmente instalada.

	Tubería frigorífica	1	12,00	12,00		
					12,00	48,91	586,92

03.02.03 **m TUBERÍA FRIGORÍFICA Ø 5/8" - AISLADA EXTERIOR.**

Suministro e instalación de conjunto de tubería frigorífica de cobre sin soldadura acorde a la norma UNE-EN 12735-1, de diámetro 5/8", espesor de pared 1,0 mm., con aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético,

de la marca Armaflex, modelo AF-5-015 o similar a aprobar por la D.F., de diámetro interior 15 mm. y espesor de 25 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso accesorios de unión, piecerio, soldadura con platex, fijaciones, conexiones con equipos, pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...),, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a indicaciones del fabricante y R.I.T.E. Medida la longitud realmente instalada.

Tubería frigorífica	1	12,00	12,00			
				12,00	30,41	364,92

03.02.04 **m** **RECUBRIMIENTO DE CHAPA ALUMINO - TUBERÍA CON AISLAMIENTO Ø**

Suministro e instalación de recubrimiento en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, posterior al aislamiento térmico de la tubería, con un diámetro exterior total de 78 mm., incluso bordeado de la chapa, piecerio, remachado, accesorios y operaciones necesarias para su correcta terminación, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalacion y funcionamiento. Medida la superficie realmente instalada.

Tubería frigorífica	1	12,00	12,00			
				12,00	19,15	229,80

03.02.05 **m** **RECUBRIMIENTO DE CHAPA ALUMINO - TUBERÍA CON AISLAMIENTO Ø**

Suministro e instalación de recubrimiento en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, posterior al aislamiento térmico de la tubería, con un diámetro exterior total de 65 mm., incluso bordeado de la chapa, piecerio, remachado, accesorios y operaciones necesarias para su correcta terminación, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalacion y funcionamiento. Medida la superficie realmente instalada.

Tubería frigorifica	1	12,00	12,00			
				12,00	17,09	205,08

03.02.06 **ud** **CONTROL MULTIFUNCIÓN DAIKIN BRC1H53W.**

Suministro e instalación de mando a distancia para control de unidad interior, de la marca Daikin, modelo BRC1H53W o similar a aprobar por la D.F., con funciones marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, señal y reseteo de filtro sucio, posición de lamas, con sonda ambiente incluida, programación semanal, medidas de 120 x 120 mm., incluso caja plástica eléctrica para encastre, accesorios, conexionado eléctrico, programación de la unidad, puesta en marcha y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

BdC	1		1,00			
				1,00	127,46	127,46

03.02.07 **ud** **PUNTO CONEXION TERMOSTATO A BOMBA DE CALOR.**

Suministro e instalación de punto de termostato a bomba de calor, instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal bajo tubo de pvc (diámetros según normas B.T.), incluso caja de soporte y conexiones, accesorios, conexionado eléctrico y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada, probada y funcionando.

BdC	1		1,00			
				1,00	67,35	67,35

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 BOMBA DE CALOR. 24.613,56

SUBCAPÍTULO 03.03 TRATAMIENTO DEL AIRE.

03.03.01 **ud** **CLIMATIZADORA DAIKIN D-AHU.**

Suministro e instalación de climatizador de caudal variable marca Daikin, modelo D-AHU

(acorde a la ficha técnica adjunta en la memora técnica de proyecto) o similar a aprobar por la D.F., con envolvente de panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, formado por dos láminas de chapa galvanizada (espesor 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana mineral, estructura formada por travesaños de aluminio unidos mediante esquinas de zamac y perfiles de unión fabricados en aluminio con un desarrollo específico que permite el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma, bancada perimetral fabricada en chapa galvanizada de 100 mm. de altura que le sirve tanto de soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo, ejecución doble altura para instalación en exterior, cumplimiento Erp_2018 y EN-1886 (Resistencia mecánica D1(M), estanqueidad L1(M), transmitancia térmica T2(M), puente térmico TB2(M)), ventiladores EC-plug fan ZIEHL - Alta eficiencia 73 - 75 %, variador, interruptores, presostatos diferenciales en todos los filtros, servomotores 0..10V, recuperador de placas, módulo de free-cooling, batería de agua y batería para gas refrigerante con bandeja de condensados, filtros, puertas acceso y puntos de luz, cuadro de Control y fuerza compuesto de amario metálico IP54 con los elementos necesarios: trasformador, base, bornas, elementos de proteccion, etc... montado y cableado en exterior, controlador PLC. Pruebas de puesta en marcha de la unidad en fábrica segun especificaciones de la Memoria de Funionamiento
Incluso:
Conexiones flexibles en tuberias.
Conexiones flexibles exteriores en conductos de impulsión y retorno e interiores entre ventiladores y boca de impulsión
Todos los accesorios necesarios para su correcto montaje y funcionamiento
Puesta en marcha
Bancada metálica para ubicación de la unidad.
Medios auxiliares de elevación.
Soportes antivibratorios
Trasporte y descarga a pie de obra, medios auxiliares, medios de elevacion desplazamiento interior en obra hasta su lugar de montaje, puesta en marcha del equipo, totalmente montado y conexionado. Instalada acorde a R.I.T.E. e indicaciones del fabricante. Medida la unidad terminada.

CL01	1	1,00			
			1,00	52.520,49	52.520,49

03.03.02 **m² CONDUCTO CHAPA 0,8 mm.**

Suministro e instalacion de canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, rectangular, construido según UNE 100-101, UNE 100-102 y UNE 100-103, incluso embocaduras, derivaciones, Tes, reducciones, codos, plenums, elementos de fijación y piezas especiales, (homologado e instalado, según normas UNE). Medida la unidad terminada.

Impulsión	24,5	24,50			
Retorno	119,8	119,80			
			144,30	34,85	5.028,86

03.03.03 **m² AISLAMIENTO DE CONDUCTO CON RECUBRUBRIMIENTO ALUMINIO**

Suministro e instalacion de aislamiento de conducto a base de manta de fibra de vidrio de Climaver Iber cover o similar a aprobar por la D.F. de 50 mm. de espesor, con revestimiento de kraft y aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor, recubrimiento exterior en chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, para conductos en contacto con el ambiente exterior, incluso colocación de distanciadores, sellado de juntas y parte proporcional aplicable a codos, Tes, reducciones y todos los diferentes accesorios, soportes y uniones que pueda incluir el conducto. Incluido instalacíon acorde a normativa e instrucciones del fabricante, pruebas, con todos los medios y accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad ejecutada.

Impulsión	24,5	24,50			
Retorno	119,8	119,80			
			144,30	41,61	6.004,32

03.03.04 **ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø710 mm.**

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø710 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN

12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud ejecutada.

Impulsión	1	3,00	3,00			
				3,00	192,17	576,51

03.03.05 **ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø630 mm.**

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø630 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN 12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud ejecutada.

Impulsión	2	6,80	13,60			
				13,60	171,01	2.325,74

03.03.06 **ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø500 mm.**

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø500 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN 12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud ejecutada.

Impulsión	2	4,00	8,00			
				8,00	148,96	1.191,68

03.03.07 **ud TOBERA SCHAKO WDAR-R-175-SK.**

Suministro e instalación de tobera de alta inducción, de la marca Schaco, modelo WDAR-R-175-SK-XXXX-DS0-R0-B0-BN-DV0-E000-AA-0630 o similar a aprobar por la D.F., ejecutada en aluminio lacado en color RAL a definir por la D.F., con manguito de conexión para montaje en conducto circular, disco rotacional DS1 y dispositivo rotular orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones (360º) con hasta 30 grados de movimiento, con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción, incluso conexión a conducto circular, conexionado de conductos garantizando la estanqueidad, fijaciones, apertura de hueco en conducto, remate, accesorios, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a R.I.T.E. e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.

Impulsión	18		18,00			
				18,00	442,70	7.968,60

03.03.08 **ud REJILLA LINEAL SCHAKO IB 1.225*325**

Suministro e instalación de rejilla lineal de la marca Schako, modelo PA-1Z-EB-VM11 1.225x225 de dimensiones 1.225 * 225 mm., con lamas aerodinámicas fijas horizontales de perfil extrusionado, equipada con marco perimetral de montaje de 24 mm. para monta-

	je en paredes y conductos de ventilación, dispositivo de fijación oculto VM11, realizada en aluminio anonizado o lacada en color RAL a definir por la dirección facultativa, incluso plenun para conexion con conducto, accesorios, fijaciones, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a R.I.T.E. e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.				
	Retorno	4	4,00		
			4,00	126,61	506,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 TRATAMIENTO DEL AIRE.				**76.122,64**
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.					**170.622,52**

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.
SUBCAPÍTULO 04.01 LINEA DE ALIMENTACIÓN

04.01.01 **ud ARQUETA DE REGISTRO 40x40 cm**

Arqueta para registro de BT, de dimensiones exteriores 40x40 m., de fábrica de ladrillo macizo a 1 pie, solera de hormigón armado HA25 de cemento Portland, enfoscado interiormente y bruñido con mortero M-15, con tapa de fundición B125. Incluso encofrado, vertido, vibrado y desencofrado. Ejecutado según Normas de la Compañía suministradora. Totalmente terminado. Medida la unidad ejecutada.

Arqueta BT	2			2,00		
				2,00	381,64	763,28

04.01.02 **m CABLE Cu RZ1-K(AS) 0,6/1kV 4x16 mm2.**

Conducción eléctrica formada por cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja o bajo tubo, según REBT; totalmente instalada. Medida la longitud instalada.

A cuadro secundario	80			80,00		
				80,00	18,45	1.476,00

04.01.03 **m CANALIZACIÓN ENTERRADA FLEXIBLE PE ø90**

Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugada flexible, diámetro nominal 90 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación enterrada según REBT. Medida la longitud ejecutada.

Canalización enterrada	2	60,00		120,00		
				120,00	7,43	891,60

04.01.04 **m CANALIZACIÓN ENTERRADA FLEXIBLE PE ø63**

Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugada flexible, diámetro nominal 63 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación enterrada según REBT. Medida la longitud ejecutada.

Canalización enterrada	1	60,00		60,00		
Canalización calefacción	1	185,00		185,00		
				245,00	4,63	1.134,35

04.01.05 **m CANALIZACIÓN SUPERFICIA ø90**

Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugado flexible, diámetro nominal 90 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación superficie según REBT, i/fijación. Medida la longitud ejecutada.

canalización superficie	1	40,00		40,00		
				40,00	5,77	230,80

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 LINEA DE ALIMENTACIÓN 4.496,03

SUBCAPÍTULO 04.02 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

04.02.01 **ud MODIFICACIÓN CUADRO ELÉCTRICO PARA NUEVAS PROTECCIONES.**

Modificación del cableado eléctrico del cuadro principal de Baja Tensión, para sacar línea a nuevo cuadro secundario de oficinas, conexionado de nuevas protecciones, bornero, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada, probada y funcionando.

	1	1,00			
			1,00	412,70	412,70

04.02.02 **ud Int mgnt 4x63 A, C, 25KA**

Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima 500V, según UNE-EN 60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.

A cuadro secundario	1	1,00			
			1,00	292,33	292,33

04.02.03 **ud Int. difl 4x63 A, 300mA.**

Interuptor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 300mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN 61008; instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la unidad instalada.

A cuadro secundario	1	1,00			
			1,00	263,70	263,70

04.02.04 **ud CUADRO SECUNDARIO**

Suministro e instalación de cuadro de fuerza e iluminación, según esquema unifilar, con envolvente y aparamenta de ABB o equivalente, garantizando las prestaciones y la calidad del equipamiento aquí definido.
Aparellaje:
Int.aut. S204-C63 4p 63A C 10kA 1,00
Prot.sobret. OVRT23N40-275PQS 1,00
Int.aut. S204-C32 4p 32A C 10kA 1,00
Contador ener. B23 111-100 Acero 1,00
Base portafusible E93HN/32 32A 3p+N 1,00
Int.dif.F204AC-63/0,03 4p 63A AC 30mA 1,00
Int.dif.F204AC-40/0,03 4p 40A AC 30mA 1,00
Int.dif.F202AC-40/0,03 2p 40A AC 30mA 3,00
Int.aut. S204-C50 4p 50A C 10kA 1,00
Int.aut. S204-C25 4p 25A C 10kA 1,00
Int.aut. S202-C16 2p 16A C 10kA 3,00
Int.aut. S202-C16 2p 10A C 10kA 2,00
Envolvente:
CA24R Arm.superf.72mod(150mm) pta.met. 1,00
Repartidor modular tetrapol.125A(7 mód.) 1,00
Totalmente montado y conexionado, incluyendo medios auxiliares y todos los elementos necesaros para la correcta instalación y funcionamiento.
- Antes del montaje del cuadro el instalador deberá presentar una copia del esquema desarrollado del cuadro para aprobación del mismo
- Antes de la entrega en obra del cuadro el instalador deberá realizar los ensayos de acuerdo a la une en 60439-1 con asistencia de la D.F. y emitir un certificado de paso de estos ensayos.
Instalado acorde a R.E.B.T. Medida la medida terminada.

Cuadro secundario	1	1,00			
			1,00	4.167,00	4.167,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN 5.135,73

SUBCAPÍTULO 04.03 CABLEADOS Y BANDEJAS

04.03.01 **m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x10 mm2**

Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x10 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

C01 Bomba calor	1	10,00	10,00			
				10,00	13,69	136,90

04.03.02 **m CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2**

Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

C02 Climatizadora	1	10,00	10,00			
				10,00	7,99	79,90

04.03.03 **m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2**

Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

C03/4 Bombas hidráulicas	2	10,00	20,00			
C05 T. corriente	1	10,00	10,00			
				30,00	5,55	166,50

04.03.04 **m CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 2x1,5 mm2**

Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

C06 Iluminación	1	10,00	10,00			
C07 Il. emergencia	1	10,00	10,00			
				20,00	4,82	96,40

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 CABLEADOS Y BANDEJAS..... 479,70

SUBCAPÍTULO 04.04 MECANISMOS

04.04.01 **ud BASE 2P+T DE SUPERFICIE ESTANCA**

ud. Suministro e instalación de base enchufe schuko con seguridad, instalación en superficie IP55, modelo Plexo marca Legrand o similar a aprobar por la D.F., incluido tubo rígido libre de halógenos según norma UNE-EN 50.086-2-1, de Ø20 mm. en montaje superficial y conductor de cobre ES07Z1-K de 2,5mm2 según norma UNE21.123 parte 4 ó 5, ó norma UNE 211002, incluida caja para montaje superficial, p.p de material, mano de obra, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a R.E.B.T. Unidad tendida, conexionada, probada y en funcionamiento.

Enchufe	1	1,00			
			1,00	23,87	23,87

04.04.02 **ud INTERRUPTOR SIMPLE ESTANCO**

Suministro e instalación de punto de luz sencillo de encendido normal estanco, modelo Plexo marca Legrand realizado bajo tubo PVC libre de halógenos, según norma UNE-EN 50086-2-1, de Ø20 mm en montaje superficie, conductor de cobre ES07Z1-K 750V de 1,5 mm2, según norma UNE 211002, incluso conductor de protección de características similares, instalación empotrada, IP44 mecanismo interruptor, marco embellecedor, modelo Estanca de Niessen serie Arco estanco o similar a aprobar por la D.F., en color blanco,incluso bombilla incluso accesorios, fijaciones, mano de obra, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a R.E.B.T. Unidad tendida, conexionada, probada y en funcionamiento.

Interruptor	1	1,00			
			1,00	16,68	16,68

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MECANISMOS..... 40,55

SUBCAPÍTULO 04.05 ILUMINACIÓN

04.05.01 **ud LUMIN.ESTANCA PHILIPS WT 120C 1xLED60S/840 L:1.500 mm.**

UD. Suministro e instalacion de luminaria estanca de la marca Philips, modelo LED CoreLine WT120C 1xLED60S/840 L: 1.500 mm. o equivalente a aprobar por la D.F., carcasa de policarbonato de moldeo por inyección, difusor de policarbonato de moldeo por inyección, clips de cierre de muelle de acero inoxidable, color gris RAL 7035, cierre óptico de policarbonato transparente con textura aplicada en el interior, conector push-in interno con presnaestopas, IP65, fijación medinate soporte de montaje a techo, con lámpara Philips Fortimo LED Line 1R 1x57 W, temperatura de color correlacionada de 4000 K, tensión 230 V - 50 Hz, incluso accesorios, accesorios para fijación a techo, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a R.E.B.T. Medida la unidad terminada, probada y funcionando.

Luminaria	1	1,00			
			1,00	206,75	206,75

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 ILUMINACIÓN..... 206,75

SUBCAPÍTULO 04.06 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

04.06.01 **ud LUMINARIA EMERGENCIA DAISALUX NAOS N5+KETB O EQUIVALENTE**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia autónoma, compuesto por equipo autónomo de emergencia-señalización de superficie, de la marca Daisalux, modelo NAOS N5+KETB o equivalente a aprobar por la D.F., con sistema de montaje mediante prepla-ca y fabricada según normativa, medidas 211x96x25,4 mm (anchura x profundidad x altura). Totalmente instalada, probada y funcionando. Con las siguientes carterísticas técnicas:
Funcionamiento: No Permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Piloto testigo de carga: LED
Lámpara en red: -
Grado de protección: IP43 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Tipo batería: LiFePO4
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz.
Flujo emerg. (lm):200
Elemento KETB

Incluso accesorios para fijación, conexionado eléctrico, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a R.E.B.T. Medida la unidad terminada.

Emergencia	1	1,00			
			1,00	80,54	80,54

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA 80,54

TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN..... 10.439,30

CAPÍTULO 05 PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN.

05.01 **ud INGENIERÍA Y PROGRAMACIÓN.**

Trabajos de ingeniería y control, para puesta en marcha de la instalación de control de climatización del edificio, consistente en:
- Configuración e implementación de base de datos, creación de menús de acceso al sistema y gráficos de las instalaciones.
- Realizacióny suministro de planos y esquemas de conexionado para la correcta instalación de los equipos.
- Ingeniería y programación de controladores de planta.
- Puesta en marca una vez finalizados los trabaos de instalación y conexionado, con las instalaciones en las condiciones necesarias para el chequeo del correcto funcionamiento de los equipos de control.
- Entrega de documentación final de obra.
- Formación del personal de mantenimiento en el programa de gestión de la instalación.
- Realización de gráficas para distintos usuarios.

Incluso medios auxiliares y todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación de climatización. Medida la unidad terminada.

BMS	1	1,00			
			1,00	1.047,12	1.047,12

05.02 **ud REGULACION Y PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN.**

Conjunto de operaciones correspondientes a la puesta en marcha de la instalación:
1.- Equilibrado de los circuitos.
2.- Puesta en funcionamiento de la instalación, comprobación del sistema de control automático.
3.- Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto apresión y temperatura.
4.- Comprobación de funcionamientos de los sistema de seguridad.
5.- Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación.
6.- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos y su consumo de energía así como de todos los generadores de calor-frío.
7.- Revisión de todos los elementos terminales del edificio, garantizando el correcto funcionamiento de los mismos (incluyendo purga de aire).
8.- Elaboración de la documentación prevista en RITE y entrega a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional.

Así como todas los operaciones descritras en el R.I.T.E., registro de los valores obtenidos en las mismas debiendose entregar copia de la misma a la propiedad, incluso medios auxiliares, equipos de medida y cuantos elementos sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Medida la unidad terminada.

Puesta en marcha	1	1,00			
			1,00	1.500,81	1.500,81

TOTAL CAPÍTULO 05 PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN. 2.547,93

CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

06.01 **ud EXTINTOR 21A-113B**

Suministro e instalación de extintor portátil de polvo polivalente "ABC" polivalente antibrasa, con presión incorporada, eficacia 21A-113B-C, con 6 kg. de agente extintor, con manómetro y manguera difusora, acorde a norma UNE 23110, soporte para fijación atornillado a pared, incluso instalación, accesorios y mano de obra para colocación. Totalmente instalado, acorde a RIPCI. Medida la unidad terminada.

Extintor	1	1,00			
			1,00	48,30	48,30

06.02 **ud SEÑALIZACIÓN PCI**

Suministro e instalación de placa de señalización según normas UNE 23033-1 y UNE 23035-4 ejecutada en PVC fotoluminescente, de medidas 420x420 mm. Incluso sistema de suspensión de techo en caso necesario, accesorios y mano de obra de instalación.

Extintor	1	1,00			
			1,00	18,48	18,48

TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 66,78

CAPÍTULO 07 LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN.

07.01 **ud PROYECTO Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**

Redacción completa de proyecto de la instalación de climatización (Ventilación, Calefacción y ACS) y certificado de dirección de obra de la misma, así como certificado de instalación por parte de instalador autorizado, para la obtención del acta de Puesta en Marcha de la instalación por parte de la Delegación Territorial de Industria, incluso visado de documentación por el correspondiente colegio profesional y tasas correspondientes, debiéndose entregar copia a la propiedad, incluyendo:
- Proyecto de instalación visado (en papel y en soporte informático).
- Certificado de dirección de obra visado técnico competente e instalador.
- Documentación técnica relativa a los equipos implicados: planos, manuales de mantenimiento y montaje, características técnicas, marcados CE, homologaciones, ...
- Planos as-built de la instalación (en papel y en soporte informático).

Así como toda la documentación adicional que sea necesaria para disponer de toda la información y/o sea requerida por los organismo oficialeas.

Climatización	1	1,00			
			1,00	2.060,00	2.060,00

07.02 **ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD.**

Redacción de Memoria Técnica y Boletín de instalación de electricidad, por parte de instalador autorizado, para la obtención del acta de Puesta en Marcha de la instalación por parte de la Delegación Territorial de Industria, debiéndose entregar copia a la propiedad, incluyendo:
- Memoria técnica y Boletín firmado y sellado por instalador y empresa instaladora.
- Documentación técnica relativa a los equipos implicados: planos, manuales de mantenimiento y montaje, características técnicas, marcados CE, homologaciones, ...
- Ensayos de control de calidad y realización de pruebas.
- Tramitación telemática del registro la instalación ante la Delegación Territorial de Industria.

Así como toda la documentación adicional que sea necesaria para disponer de toda la información.

Electricidad	1	1,00			
			1,00	275,13	275,13

TOTAL CAPÍTULO 07 LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN..... 2.335,13

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.

08.01 **ud GESTIÓN DE RESIDUOS.**

Gestión de los residuos generados en la obra, por gestor autorizado, generando toda la documentación necesaria para la correcta tramitación de los trabajos, incluso tasas. Realizado acorde a Decreto 112/2012. Medida la unidad terminada.

Gestión de residuos	1	1,00			
			1,00	1.215,40	1.215,40

TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS. 1.215,40

CAPÍTULO 09 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

09.01 **ud ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD.**

Cumplimiento y redacción del plan básico de seguridad y salud, así como control de la ejecución de la obra, tramitación y cuantas gestiones sean necesarias para el correcto cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y salud.

Prevención de riesgos laborales	1	1,00			
			1,00	772,50	772,50

TOTAL CAPÍTULO 09 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. 772,50

TOTAL 202.071,88

5.2 PRECIOS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01		**m²**	**PROTECCIÓN ACÚSTICA.**			
			Suministro e instalación de protección acústica para cuarto de instalaciones, compuesto por:			
			- Núcleo de lana de roca de 50 mm. de espesor y 100 kg/m3 de densidad.			
			- Núcleo de lana de roca de 50 mm. de espesor y 70 kg/m3 de densidad.			
			- Recubrimiento exterior mediante chapa galvanizada de 1 mm. de espesor, con un índice de perforación del 45% por la zona expuesta al ruido.			
			Incluso accesorios de montaje, estructura auxiliar, anclajes, puerta de acceso a recinto acústica, lastres para fijación, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para el correcto montaje y ejecu-			
BARR-ACUS	1,000	m²	Barrera acústica	98,18	98,18	
MATAUX	2,000	ud	Material auxiliar	2,50	5,00	
HO	0,500	h	Oficial fontanero	36,91	18,46	
HP	0,500	h	Peon	20,01	10,01	
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	131,70	3,95	
			TOTAL PARTIDA			**135,60**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
01.02		**m²**	**APERTURA DE HUECO EN MURO**			
			Apertura de hueco en para posterior colocación de conducto, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica armada, vista, formada por bloque de hormigón de 30 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos, raseo posterior de hueco con mortero, realizado mediante el empleo de herramientas manual, carga manual sobre camión o contenedor y gestión de residuos, medios			
HOALB	6,000	h	Oficial 1ª albañil	30,49	182,94	
MATAUX	6,000	ud	Material auxiliar	2,50	15,00	
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	197,90	5,94	
			TOTAL PARTIDA			**203,88**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
01.03		**m³**	**HORMIGÓN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/IIa VERT. GRÚA**			
			Hormigón en masa para limpieza y nivelación de fondos de cimentación HM-20/B/40/IIa de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declara-			
A03VG020	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN CON GRÚA EN ZAPATAS / ZANJAS	17,52	17,52	
P01HMV150	1,050	m3	Hormigón HM-20/B/40/IIa central	61,91	65,01	
			TOTAL PARTIDA			**82,53**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.04		**m³**	**HORMIGÓN ARMADO CIMENT. ZAPATAS HA-25/B/40/IIa VERT. MANUAL**			
			Hormigón armado en zapatas, riostras, vigas o zanjas de cimentación HA-25/B/40/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 60 kg/m3, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento			
A03VM020	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN ZAPATAS / ZANJAS	10,22	10,22	
E04AB040	60,000	kg	ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD	1,55	93,00	
P01HAV270	1,080	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	64,02	69,14	
			TOTAL PARTIDA			**172,36**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						

01.05		**m³**	**HORMIGÓN ARM. MURO 2 CARAS e=20 cm h<3 m HA-25/B/20/IIa VERT. MA**		
			Hormigón armado en muros de 20 cm de espesor, con encofrado a 2 caras hasta 3 m de altura, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de armadura de barras de acero corrugado con cuantía de 55 kg/m3, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08, CTE-SE-C y NTE-CCM. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración		
E04FMM010	5,000	m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00 m	25,68	128,40
E04AB040	55,000	kg	ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD	1,55	85,25
A03VM060	1,000	m3	VERTIDO HORMIGÓN MANUAL EN MUROS	20,95	20,95
P01HAV190	1,100	m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	64,02	70,42

TOTAL PARTIDA 305,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

01.06		**m²**	**FABRICA ARMADA BLOQUE HORM**		
			Muro de carga de 15 cm de espesor de fábrica armada de bloque CV de hormigón, split hidrófugo, color crema, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color blanco, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques en "U" en formación de zunchos horizontales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos horizontales y zunchos verticales; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA 63,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.07		**m**	**ZUNCHO BLOQUE HORMIGÓN U**		
			Zuncho horizontal de 20 cm de espesor, de bloques en "U" CV de hormigón, split, color crema, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibidos con mortero de cemento industrial, color blanco, M-7,5, suministrado en sacos; con refuerzo de hormigón de relleno, HA-25/B/12/XC2, preparado en obra, vertido con medios manuales, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 4,3 kg/m; para muro de carga de fábrica armada. Incluso alam-		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA 27,88

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

01.08		**m²**	**CUBIERTA PANEL SÁNDWICH CHAPA PRELACADA + AISLAM. PUR 50 mm I/RE**		
			Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, formada por chapa prelacada en ambas caras (exterior e interior) de 0,6 mm de espesor, y núcleo aislante de espuma de poliuretano (PUR) de 40 kg/m3 con un espesor total de 50 mm. Totalmente montada sobre correas metálicas o soporte estructural (no incluido), (L entre apoyos 2,3m para una carga de presión de 200kg/m²); i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm de espesor y 500 mm de desarrollo medio, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación, transporte y medidas de		
O01OA030	0,300	h	Oficial primera	20,84	6,25
O01OA050	0,300	h	Ayudante	18,55	5,57
P05WTA110	1,150	m2	Panel sándwich cubierta acero prelacado+PUR+acero prelacado 50	21,27	24,46
P05CGP310	0,400	m	Remate acero prelacado a=50 cm e=0,8 mm	9,33	3,73
%PM0170	1,700	%	Pequeño Material	40,00	0,68

TOTAL PARTIDA 40,69

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

01.09		**m²**	**SOL. HORM. HA-25/B/20/IIa #150x150x6 mm e=20 cm C/ENCAH. NAT. 40**		
			Solera de hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación; con un espesor medio de 20 cm; armada con mallazo de acero B-500-T electrosoldado #150x150x6 mm, sobre encachado de gravilla natural de machaqueo, de granulometría 40/80 mm, con un espesor medio de 15 cm. Totalmente realizada; i/p.p. de extendido y nivelado de encachado, vertido de hormigón por medios manuales, extendido, vibrado y regleado. Según normas EHE-08 y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y		
E04CN050	1,000	m2	ENCACHADO PIEDRA NATURAL 40/80 e=20 cm	21,71	21,71
E04SAM020	1,000	m2	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIa #150x150x6 mm	17,01	17,01

TOTAL PARTIDA 38,72

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

01.10		**m**	**CARGADERO VIGUETA H PRETENSADO.**		
			Formación de cargadero con vigueta prefabricada de hormigón pretensado tomada con mortero de cemento M-5.		

PEPG.1a	1,200	m	Vigueta pretensada <2.9m	2,20	2,64
PBPM.1eacb	0,005	m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	46,36	0,23
MOOA.1a	0,200	h	Oficial 1ª construcción	22,46	4,49
MOOA.1d	0,200	h	Peón ordinario construcción	19,76	3,95
%0300	3,000		Medios auxiliares	11,30	0,34

TOTAL PARTIDA 11,65

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

01.11 ud PUERTA CHAPA LISA ABATIBLE 80x200 cm GALVANIZADA C/REJILLAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declara-

O01OB130	0,400	h	Oficial 1ª cerrajero	19,89	7,96
O01OB140	0,400	h	Ayudante cerrajero	18,70	7,48
P13P020	1,000	u	Puerta chapa lisa galvanizada 80x200 cm	128,78	128,78
342523465Q	1,000	u	Premarco	50,00	50,00

TOTAL PARTIDA 194,22

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

01.12 ud RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO

Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, lim-

O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	17,71	5,31
O01OA040	0,300	h	Oficial segunda	19,22	5,77
A02A080	0,015	m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/HORMIGONERA	76,82	1,15

TOTAL PARTIDA 12,23

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

01.13 ud ARQUETA DE PASO DE 60 x 60 cm. - H: 100 cm.

Ejecución de arqueta de paso registrable enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60 x 60 cm., con una profundidad de 100 cm., sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa, mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, recibido de tapa de arqueta, incluso excavación en cualquier terreno para realización de arqueta, con medios mecánicos o manuales y posterior relleno de trasdós con material granular, transporte a vertedero y canon de vertido de los residuos generados, entivaciones y achique de aguas en caso de ser necesarios, encofrado y desencofrado, material diverso, accesorios, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución y funcionamiento. Ejecutado acorde a

OCH01	0,215	m³	Hormigón HM-30-B-20I+Qb con mallazo	130,47	28,05
OCE01	0,768	m³	Excavación de zanja terreno normal	10,72	8,23
OCLC	220,000	ud	Ladrillo cerámico macizo 25x12x5 cm.	0,28	61,60
OCMI	230,000	kg	Mortero industrial para albañilería	0,51	117,30
MATAUX	20,000	ud	Material auxiliar	2,50	50,00
OCGR	1,278	t	Grava de catera de 19 a 25 mm.	9,18	11,73
RETRO	0,200	h	Retroexcavadora	46,37	9,27
HOALB	1,800	h	Oficial 1ª albañil	30,49	54,88
HAALB	1,600	h	Peon albañil	25,41	40,66
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	381,70	11,45

TOTAL PARTIDA 393,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

01.14 ud TAPA DE ARQUETA CUADRADA ACO GUSS 600x600 mm. D400.

Suministro e instalación de arqueta cuadrada de fundición dúctil, de la marca Aco, modelo Guss Basic Cuadrada 600 x 600 mm. (Ref. 01202869) o similar a aprobar por la D.F., clase de carga D400 según EN 124, apta para el tránsito rodado, dimensiones exteriores de 700 x 700 mm., luz libre de 600 x 600 mm., altura de marco de 75 mm., compuesto por marco y tapa cuadrada de fundicíon dúctil en grafito esferoidal según norma EN 1563, marco provisto de rebordes para fijación en hormigón, sin tornillos de fijacíon de tapa al marco, marco con sello hidráulico, revestimiento bituminoso negro, superficie con gravado antideslizante, anclaje para abertura fácil con útiles de obra,

			incluso accesorios de montaje, recibido de tapa con arqueta, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a CTE HS5 Evacuación de aguas. Medida la unidad		
ACO.01202869	1,000	ud	Tapa arqueta cuadrada Aco Guss 600 x 600 D400	304,04	304,04
MATAUX	5,000	ud	Material auxiliar	2,50	12,50
HOALB	0,500	h	Oficial 1ª albañil	30,49	15,25
HAALB	0,500	h	Peon albañil	25,41	12,71
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	344,50	10,34

TOTAL PARTIDA 354,84

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

01.15 ud TAPA DE ARQUETA CUADRADA ACO GUSS 600x600 mm. C250.

Suministro e instalación de arqueta cuadrada de fundición dúctil, de la marca Aco, modelo Guss Basic Cuadrada 500 x 500 mm. (Ref. 01202852) o similar a aprobar por la D.F., clase de carga C250 según EN 124, apta para el tránsito rodado, dimensiones exteriores de 700 x 700 mm., luz libre de 600 x 600 mm., altura de marco de 75 mm., compuesto por marco y tapa cuadrada de fundicíon dúctil en grafito esferoidal según norma EN 1563, marco provisto de rebordes para fijación en hormigón, sin tornillos de fijacíon de tapa al marco, marco con sello hidráulico, revestimiento bituminoso negro, superficie con gravado antideslizante, anclaje para abertura fácil con útiles de obra, incluso accesorios de montaje, recibido de tapa con arqueta, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a CTE HS5 Evacuación de aguas. Medida la unidad

ACO.01202852	1,000	ud	Tapa arqueta cuadrada Aco Guss 600 x 600 C250	255,05	255,05
MATAUX	5,000	ud	Material auxiliar	2,50	12,50
HOALB	0,500	h	Oficial 1ª albañil	30,49	15,25
HAALB	0,500	h	Peon albañil	25,41	12,71
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	295,50	8,87

TOTAL PARTIDA 304,38

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

01.16 ud REJILLA EXTERIOR SCHAKO ALA-S 400x345.

Suministro e instalación de reja de toma de aire exterior de la marca Schako modelo ALA-S / EB de 400x345 mm. o similar a aprobar por la D.F., formada por lamas fijas configuradas para evitar la entrada de lluvia así como tela metálica posterior y marco de montaje con garras de anclaje, realizado en chapa de acero galvanizada, incluso apertura de hueco en cristal o fachada, fijaciones, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para la correcta instalación de la rejilla. Medida la unidad terminada.

ALA-S-400	1,000	ud	Rejilla exterior Ala-S 400x345	99,12	99,12
MATAUX	1,000	ud	Material auxiliar	2,50	2,50
HOCLIMA	0,500	h	Oficial climatización	33,26	16,63
HACLIMA	0,200	h	Ayudante climatización	27,72	5,54
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	123,80	3,71

TOTAL PARTIDA 127,50

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

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

02.01 **ud** **CONEXIÓN CON RED EXISTENTE.**

Conexión de nueva red de fontanería para abastecimiento de vestuarios a red existente en cuarto técnico, consistente en vaciado de la red de AFCH, corte de la tubería, realización de derivación para nueva red de suministro con material de acero inoxidable de Ø22x12 mm., pruebas de presión, llenado y puesta en funcionamiento de la instalación en su conjunto incluso piecerio, accesorios, fijaciones, medios auxiliares y todos los elementos nece-

T.INOX022	1,000	m	Tubería acero inoxidable 22x1,2 mm.	8,09	8,09
%AC.T.INOX	25,000	%	Accesorios tubería acero inoxidable (codos, tes, etc)	8,10	2,03
%AS.T.INOX	10,000	%	Accesorios de soportación y material diverso	10,10	1,01
MATAUX	4,000	ud	Material auxiliar	2,50	10,00
HOFONT	2,000	h	Oficial fontanero	28,21	56,42
HAFONT	2,000	h	Ayudante fontanero.	23,50	47,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	124,60	3,74

TOTAL PARTIDA 128,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.02 **ml** **TUBERÍA ACERO INOX Ø22x1,2 mm.**

Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable AISI 316L de la marca Inoxpres o similar a aprobar por la D.F., de la serie 2 acorde a la norma UNE-EN 10.312, Ø22x1,2 mm., presión máxima 16 bar, fabricada mediante acero inoxidable austenítico Cr-Ni-Mo AISI 316L, con sistema de unión mediante accesorios por compresión mediante herramienta electrohidráulica, accesorios con junta EPD, incluso elementos y accesorios (codos, tes, manguitos, derivaciones, etc.), elementos de soportación y anclaje, abrazaderas isofónicas galvanizadas, pequeño material, medios auxiliares, ayudas de albañilería, mano de obra de instalación y pruebas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Llenado, vaciado y pruebas de estanqueidad hidráulica de la instalación. Instalada acorde a CTE DB HS4. La tubería y los accesorios deberán de disponer de la homologación pertinente, tanto indivudual como del sistema. Carga y transporte de embalajes y rsetos de material sobrante

T.INOX022	1,000	m	Tubería acero inoxidable 22x1,2 mm.	8,09	8,09
%AC.T.INOX	25,000	%	Accesorios tubería acero inoxidable (codos, tes, etc)	8,10	2,03
%AS.T.INOX	10,000	%	Accesorios de soportación y material diverso	10,10	1,01
HOFONT	0,100	h	Oficial fontanero	28,21	2,82
HAFONT	0,100	h	Ayudante fontanero.	23,50	2,35
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	16,30	0,49

TOTAL PARTIDA 16,79

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

02.03 **m** **AISLAMIENTO TUBERÍA ARMAFLEX AF-1 Ø22 mm.**

Suministro e instalacion de aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo AF-1 o similar, a aprobar por la D.F., de diámetro interior 22 mm. y espesor de 8,5 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...), medios auxiliares, ayudas de alba-

AR-AF1-022	1,000	m	Armaflex AF-1 22 mm.	2,44	2,44
MATAUX	0,500	ud	Material auxiliar	2,50	1,25
HOCLIMA	0,040	h	Oficial climatización	33,26	1,33
HACLIMA	0,020	h	Ayudante climatización	27,72	0,55
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	5,60	0,17

TOTAL PARTIDA 5,74

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

02.04		**ud**	**VÁLVULA DE ESFERA Ø3/4" (DN 20).**		
			Suministro e instalación de válvula de esfera de esfera de paso total de Ø3/4" (DN 20), PN-10 y temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, esfera en acero inoxidable con junta PTFE, mando con palanca, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos		
VE020	1,000	ud	Válvula de esfera de palanca de 3/4".	11,25	11,25
AVE020	1,000	ud	Accesorios válvula de esfera de palanca.	7,78	7,78
MATAUX	1,000	ud	Material auxiliar	2,50	2,50
HOCLIMA	0,150	h	Oficial climatización	33,26	4,99
HACLIMA	0,150	h	Ayudante climatización	27,72	4,16
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	30,70	0,92

TOTAL PARTIDA 31,60

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

02.05		**ud**	**VÁLVULA RETENCIÓN Ø3/4" (DN 20).**		
			Suministro e instalación de válvula de retención tipo York de Ø3/4" (DN 20), temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, muelle de acero inoxidable, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		
YORK020	1,000	ud	Válvula de retención York 3/4".	10,17	10,17
AYORK020	1,000	ud	Accesorios válvula de retención 3/4".	7,07	7,07
MATAUX	0,500	ud	Material auxiliar	2,50	1,25
HOCLIMA	0,250	h	Oficial climatización	33,26	8,32
HACLIMA	0,250	h	Ayudante climatización	27,72	6,93
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	33,70	1,01

TOTAL PARTIDA 34,75

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

CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
SUBCAPÍTULO 03.01 RED DE BIOMASA

03.01.01 **ud** **TUBERÍA PE-X PRE-AISLADA UPONOR ECOFLEX VARIA 125x11,4.**

Suministro e instalación de tubería pre-aislada de polietileno reticulado (PE-Xa), de la marca Uponor, modelo Eco-flex Varia Single 125x11,4 mm., tubería fabricada acorde a norma UNE-EN 15.875 con barrera de oxígeno (EVOH), presión máxima de trabajo de 6 bar, aislamiento interior de espuma PEX, protección mecánica exterior mediante carcasa PEAD corrugada con diámeto exterior de 200 mm., colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando has los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tu-bería, incuso p.p. de accesorios de unión y kits de aislamiento, conexionado con tuberías, vaciado de la instala-ción de calefacción y posterior llenado de la misma, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a CTE DB HS4 y Normas de la compañía suministradora.

PEX-125	1,000	m	Tubería PE-X Pre-aislada Ecofelx Varia 125x11,4	127,60	127,60
MATAUX	8,000	ud	Material auxiliar	2,50	20,00
HOFONT	0,800	h	Oficial fontanero	28,21	22,57
HAFONT	0,800	h	Ayudante fontanero.	23,50	18,80
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	189,00	5,67

TOTAL PARTIDA 194,64

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

03.01.02 **ud** **TUBERÍA PE-X PRE-AISLADA UPONOR ECOFLEX VARIA TWIN 50x4,6.**

Suministro e instalación de tubería pre-aislada de polietileno reticulado (PE-Xa), de la marca Uponor, modelo Eco-flex Varia Twin 50x4,6 mm., tubería fabricada acorde a norma UNE-EN 15.875 con barrera de oxígeno (EVOH), presión máxima de trabajo de 6 bar, aislamiento interior de espuma PEX, protección mecánica exterior mediante carcasa PEAD corrugada con diámeto exterior de 175 mm., colocada sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando has los ri-ñones y posterior relleno con la misma arena hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería, incu-so p.p. de accesorios de unión y kits de aislamiento, conexionado con tuberías, vaciado de la instalación de cale-facción y posterior llenado de la misma, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta insta-lación y funcionamiento. Instalado acorde a CTE DB HS4 y Normas de la compañía suministradora. Medida la uni-

PEX-T50	1,000	m	Tubería PE-X Pre-aislada Thermo Twin 50x4,6	72,88	72,88
MATAUX	8,000	ud	Material auxiliar	2,50	20,00
HOFONT	0,650	h	Oficial fontanero	28,21	18,34
HAFONT	0,650	h	Ayudante fontanero.	23,50	15,28
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	126,50	3,80

TOTAL PARTIDA 130,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

03.01.03 **ud** **INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-34S/30 H C.**

Suministro e instalación de Intercambiador de placas desmontable, de la marca Sedical, modelo UFP-34S / 30 H C o similar a aprobar por la D.F., compuesto por 30 placas de acero inoxidable AISI 316 de 0,4 mm. de espeso, su-perficie de intercambio de 2,35 m2, juntas de nitrilo HT, conexiones DN32, presión máxima de trabajo 16 bar, in-cluso aislamiento térmico del intercambiador con espuma elastomérica, by-pass con tubería de cobre de Ø12 mm. con manómetro de glicerina y llaves de corte para medida de presión, tanto en el primario como en el secundario, elementos de unión y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Totalmente

UPF-34S_30	1,000	ud	Intercambiador de placas UFP 34S/30 H C	1.231,56	1.231,56
AISLAINTER	1,000	ud	Aislamiento mediante espuma elastomérica.	98,20	98,20
MANOMETRO	2,000	ud	Manómetro.	10,97	21,94
MATAUX	10,000	ud	Material auxiliar	2,50	25,00
HOFONT	1,000	h	Oficial fontanero	28,21	28,21
HAFONT	1,000	h	Ayudante fontanero.	23,50	23,50
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.428,40	42,85

TOTAL PARTIDA 1.471,26

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

03.01.04 **ud** **BOMBA ROTOR HÚMEDO SEDICAL AMD 40/10-B**

Suministro e instalación de bomba circuladora en línea, doble (gemela), de rotor húmedo, con motor síncrono de imán permanente y alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AMD 50/18-B o similar a aprobar por la D.F, según el caudal y la presión diferencial de proyecto, para instalaciones de calefacción y climatización con agua o agua glicolada como fluido caloportador.
Bomba de velocidad variable y regulación automática, mediante motor síncrono de imán permanente, rotor dinámicamente equilibrado, con variador de frecuencia y sensónica integrados, con sonda multifuncional para medición de la presión diferencial y de la temperatura del fluido en bomba, bajo nivel sonoro y reducido nivel de emisiones de radiointerferencias.
Motor resistente a cortocircuito, incluso protección térmica de motor integrada.
Regulación automática a velocidad variable, para la adaptación automática e instantánea de caudal y presión a las condiciones reales de funcionamiento, con el consiguiente ahorro energético, reducción del nivel sonoro y mejora del comportamiento del sistema hidráulico.
Ajuste en obra, desde teclado o mediante Módulo Remoto inalámbrico, del modo de funcionamiento adecuado:
- control a presión proporcional
- control a presión constante
- control a velocidad constante
Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba.
Tecla de selección de modo de funcionamiento y teclas de selección de seis curvas de control y posiciones intermedias.
Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, de curva de control y de rango de caudal actual.
Marcha / Paro manual de bomba desde teclado.
Indicador luminoso multifuncional en forma de álabes rotantes, para mostrar funcionamiento normal, modo marcha / paro local o remoto, aviso y alarma de bomba.
Teclado bloqueable para evitar manipulaciones imprevistas.
Función Limitación de Potencia, desactivable en obra mediante microinterruptor, limitando el caudal -entre el 25% y el 90% del caudal máximo- para reducir el consumo energético y los ruidos por exceso de caudal en bombas sobredimensionadas.
Función para detección de funcionamiento en seco, activable en obra desde el teclado.
Incluso con:
- Salida por contacto conmutado libre de potencial para indicar estado de bomba: marcha/paro o normal/avería seleccionable en obra
- Entrada digital para orden de marcha / paro externa, lógica directa o inversa ajustable en obra mediante microinterruptor
- Capacidad de ampliación de señales y comunicación mediante inserción de módulo electrónico
Programa de desbloqueo automático integrado aplicando alto par de arranque para una elevada fiabilidad de funcionamiento.
Puerto de conexión de un Módulo Remoto para la comunicación inalámbrica WiFi con aplicación APP Remote instalada en dispositivos como teléfonos móviles inteligentes y similares, permite
- análisis y configuración de la bomba circuladora
- lectura remota de propiedades de la bomba y estado real de funcionamiento (caudal, altura, ...)
- configuración a distancia de modo de funcionamiento, curva de control o consigna, límite de potencia, ...
- selección de seis curvas de control y diez posiciones intermedias
- lectura del histórico de averías
- envío de protocolo de pruebas mediante correo electrónico Bomba autopurgante, cuerpo de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica realizado en material PES 30% GF y eje cerámico.
Carcasa de estátor en aluminio.
Camisa de embutición monobloc en acero Cromo-Níquel inoxidable con doble junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para garantizar el perfecto alineado de rodamientos y cojinetes y la estanqueidad total del motor, con el consiguiente aumento del rendimiento y una mayor duración de la vida útil de la bomba.
Bomba resistente a la presencia de partículas de magnetita gracias al material cerámico de eje y cojinetes, para evitar el peligro de bloqueo por presencia de partículas de magnetita.
Bomba apta para temperaturas de fluido +2ºC a +110ºC.
Alimentación eléctrica monofásica 1x230 Vca 50Hz y consumo P1 de 35 - 1282 [W].
Índice de eficiencia energética IEE <=0,17 según la Directiva Europea de Ecodiseño ErP.
Presión nominal PN6, diámetro nominal DN80 y conexión embridada DN 50 (racores incluidos), longitud de montaje sin racores 360 mm y peso 58 kg.
Grado de protección IP44, aislamiento del motor clase Clase F y clase de temperatura TF 110.
Nivel sonoro <=43dB(A).
Bomba doble suministrada de serie con módulo electrónico de señal, permite marcha/paro externos y velocidad mínima externa, incluye contacto libre de potencial para indicar estado o avería y función control de bomba doble para alternancia automática por horas o avería.
Aislamiento térmico en material EPP, resistencia al fuego clase B2 conforme a DIN 4102, incluido.
Incluso carcasas de aislamiento del cuerpo de la bomba, by-pass realizado con tubería de cobre de Ø12 mm con manómetro de glicerina y llaves de corte para medida de presión, racores, conexiones elásticas antivibratorias, conexionado hidráulico y eléctrico, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta intalación y funcionamiento. Totalmente instalada. Medida la unidad terminada.

SED.AMD40.10	1,000 ud	Bomba rotor húmedo Sedical AMD 40/10-B	3.536,00	3.536,00
MANTIVIBRA040	2,000 ud	Manguito antivibratorio DN 40 (1 1/2")	18,60	37,20

BRIDA040	2,000 ud	Brida DN 40 (1 1/2") con tornillería y junta.	19,11	38,22
VE015	2,000 ud	Válvula esfera 1/2".	7,51	15,02
MANOMETRO	1,000 ud	Manómetro.	10,97	10,97
MATAUX	3,000 ud	Material auxiliar	2,50	7,50
HOFON	1,000 h	Oficial 1ª Instalaciones	24,20	24,20
HAFON	1,000 h	Oficial 2ª Instalaciones	19,14	19,14
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	3.688,30	110,65

TOTAL PARTIDA 3.798,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

03.01.05 ud VÁLVULA DE SEGURIDAD HH 1"x1¼" / 3 bar.

Suministro e instalación de válvula de seguridad de la marca Duco, modelo HH 1"x1¼"/3 bar o similar a aprobar por la D.F., para circuitos de calefacción y climatización según norma UNE 100-157-89, conexión a la instalación RH1" y conexión para descarga conducida RH1¼", presión de tarado 3 bar, temperatura máxima 110ºC, incluso p.p. de accesorios, tubería para conducción de desagüe, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los ele-

VS-1-4	1,000 ud	Válvula de seguridad 1" 4 bar	55,57	55,57
MATAUX	0,400 ud	Material auxiliar	2,50	1,00
HOFONT	0,250 h	Oficial fontanero	28,21	7,05
HAFONT	0,250 h	Ayudante fontanero.	23,50	5,88
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	69,50	2,09

TOTAL PARTIDA 71,59

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

03.01.06 Ud VASO DE EXPANSIÓN REFLEX NG 25/4.

Suministro e instalación de vaso de expansión sin transferencia de masa de la marca Reflex, modelo NG 25/4 o similar a aprobar por la D.F., para sistemas cerrados de calefacción y climatización, conexión roscada R ¾", membrana no recambiable según DIN 4807, temperatura máxima de trabajo para el agua en contacto con la membrana interior 70ºC, para instalaciones hasta 120ºC dimensiones Ø/H: 308 / 481 mm., presión máxima 6 bar, homologado según directiva 97/23CE de aparatos a presión, color rojo, presión inicial desde fábrica 1,5 bar (nitrógeno), incluso tubería de conexión, accesorios, elementos de montaje, carga de aire en caso de ser necesaria, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funciona-

NG-50	1,000 ud	Vaso expansión Reflex nG 50/6	103,50	103,50
MATAUX	0,800 ud	Material auxiliar	2,50	2,00
HOFONT	0,350 h	Oficial fontanero	28,21	9,87
HAFONT	0,350 h	Ayudante fontanero.	23,50	8,23
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	123,60	3,71

TOTAL PARTIDA 127,31

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

03.01.07 ud CONTADOR DE ENERGÍA SUPERCAL 531-S440 DN25 - 6 m3/h.

Suministro e instalación de contador de energía electrónico partido de la marca Sedical, modelo Supercal 531-S440 PT500 Batería DN25-6 Mbus o similar a aprobar por la D.F., en ejecución especial para comunicación vía red M-Bus con alimentación eléctrica por batería de 12 años (11+1), para un caudal nominal de 6 m3/h, con conexión del contador embridada DN 25, instalación en tubería de retorno, en posición horizontal o vertical indistintamente, pérdida de carga de 9 kPa, cabeza electrónica Supercal 531 modular y multifuncional con puerto óptico conforme IEC 1107 con pantalla LCD, protección IP54, doble memoria EEPROM imborrable, 2 salidas de impulsos, 2 entradas de impulsos para contadores auxiliares, puertos libres para 2 módulos con reconocimiento automático de módulos adicionales, 1 caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 90ºC y 16 bar, realizado en latón, con una longitud de montaje de 260 mm., 1 par de sondas de temperatura PT500 emparejadas de imersión con cable de longitud 2,0 m. y 2 vainas para inmersión de las sondas, para funcionamiento con temperatura ambiente desde 5ºC hasta 55ºC, módulo de comunicación FTT-10A LonWorks, permite la comunicación de los valores de energía, volumen, caudal, temperaturas, potencia y data loggers a una red LonWorks. No necesita fuente de alimentación adicional, incluso accesorios para fijación y conexionado roscado a la instalación, conexionado eléctrico de las sondas, medios auxilares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado. Medida la unidad terminada.

CE-025.6	1,000 ud	Contador de energía Supercal 531-S440 DN 25 - 6 m3/h	984,17	984,17
MATAUX	4,000 ud	Material auxiliar	2,50	10,00
HOCLIMA	0,500 h	Oficial climatización	33,26	16,63
HACLIMA	0,500 h	Ayudante climatización	27,72	13,86
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	1.024,70	30,74

TOTAL PARTIDA 1.055,40

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

03.01.08 **ud** **PURGADOR AUTOMÁTICO DE AIRE SPIROTOP AB050.**

Purgador de aire de automático de la marca Spirotech, modelo Spirotop AB050 o similar a aprobar por la D.F., rosca a 1/2", realizado en latón, para una temperatura máxima de fluido de 110 ºC y presión máxima PN 10 bar, con válvula de purga sin fugas con diseño antibloqueo, con válvula de esfera de 1/2" para conexion a la instalación, incluso accesorios, conexión, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elemen-

SPIROTOP	1,000	ud	Purgador automático de aire Spirotop.	66,22	66,22
VE015	1,000	ud	Válvula esfera 1/2".	7,51	7,51
MATAUX	2,000	ud	Material auxiliar	2,50	5,00
HOFON	0,150	h	Oficial 1ª Instalaciones	24,20	3,63
HAFON	0,150	h	Oficial 2ª Instalaciones	19,14	2,87
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	85,20	2,56

TOTAL PARTIDA 87,79

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

03.01.09 **m** **TUBERÍA ACERO SUBCENTRAL.**

Suministro e instalación de conjunto de tuberías de acero según Norma UNE-EN 10.225 para subcentral, tanto en circuito primario como secunario, de diámetros compendridos entre 2 1/2" y 1/2", con sus correspondientes accesorios y soportes para la instalación de todos los elementos de los circuitos de calefacción descritos en la sala de calderas, con dos manos de imprimación antioxidante, incluso accesorios, materiales y todos los elementos nece-

TSALA-SUB	1,000	ud	Tubería subcentral	452,66	452,66
MATAUX	2,000	ud	Material auxiliar	2,50	5,00
HOFONT	20,000	h	Oficial fontanero	28,21	564,20
HAFONT	20,000	h	Ayudante fontanero.	23,50	470,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.491,90	44,76

TOTAL PARTIDA 1.536,62

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

03.01.10 **m** **AISLAMIENTO TUBERÍA SUBCENTRAL.**

Aislamiento térmico de las tuberías de Calefacción y Producción de energía de la subcentral, mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo SH o similar a aprobar por la D.F., de los diámetros necesarios para cada tubería y con los espesores mínimos indicados en el R.I.T.E., con una conductividad térmica ë de 0,036 W/mK a 10ºC, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de 10ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial y protección exterior de chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, incluyendo parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...), medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elemen-

AISLA-SB	1,000	ud	Aislamineto subcentral	255,20	255,20
AISLA-CH	1,000	ud	Chapa de aluminio	311,20	311,20
MATAUX	2,000	ud	Material auxiliar	2,50	5,00
HOFONT	10,000	h	Oficial fontanero	28,21	282,10
HAFONT	10,000	h	Ayudante fontanero.	23,50	235,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.088,50	32,66

TOTAL PARTIDA 1.121,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

03.01.11 **ud** **VÁLVULA DE EQUILIBRADO DINÁMICO K-FLOW K-32.**

Suministro e instalación de regulador automático de caudal K-Flow K-32 (DN 32), cuerpo de latón forjado ASTM CuZn39PB2, roscado, con cartucho interior de acero inoxidable AISI 304 de rango 1, muelle de regulación de acero inoxidable AISI 17-7, juntas tóricas de EPDM, calibrado y verificado para el caudal de diseño, incluso accesorios, tomas de presión, elementos de montaje, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesa-

KFLOW-K32	1,000	ud	Válvula de equilibrado dinámico K-Flow K32.	200,39	200,39
KFLOW-TOMAS	1,000	ud	Tomas de presión K-Flow	8,72	8,72
MATAUX	0,200	ud	Material auxiliar	2,50	0,50
HOCLIMA	0,150	h	Oficial climatización	33,26	4,99
HACLIMA	0,150	h	Ayudante climatización	27,72	4,16
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	218,80	6,56

TOTAL PARTIDA 225,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.12 **ud** **VÁLVULA WAFER Ø4" (DN 100).**

Suministro e instalación de válvula de mariposa de 4" (DN 100mm), PN 10, tipo Wafer, montaje entre bridas, cuer-

po y disco de fundición y eje central de acero inoxidable, con elastómero en EPDM, incluso bridas, tornillos, acoplamientos, colocación, pequeño material y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcio-

VW100	1,000 ud	Válvula Wafer 4" (DN100).	76,87	76,87
BRIDA100	2,000 ud	Brida DN 100 (4") con tornillería y junta.	31,86	63,72
MATAUX	2,500 ud	Material auxiliar	2,50	6,25
HOCLIMA	0,500 h	Oficial climatización	33,26	16,63
HACLIMA	0,500 h	Ayudante climatización	27,72	13,86
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	177,30	5,32

TOTAL PARTIDA 182,65

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

03.01.13 ud VÁLVULA 2 VÍAS MOTORIZADA DN 40.

Suministro e instalación de válvula de dos vías de mariposa con servomotor a 230Vac 3 ptos e interruptor auxiliar VMS2 de la marca Honeywell, modelo ZO11-40, o similar a aprobar por la D.F., compuesta por:
Válvula de mariposa tipo Wafer:
- Diámetro nominal: DN40
- Cuerpo de hierro fundido GG25
- Asiento: NBR (Caucho acrilonitrilo-butadieno)
- Casquillo de cojinete: Latón
- Anillo obturador: Cobre
- Tapón roscado: Acero inoxidable
- Disco: Acero
- Ejes: Acero inoxidable
- Junta tórica: NBR (Caucho acrilonitrilo-butadieno)
- Aplicación universal según EN-593
- Rango de temperatura: -40ºC a +200ºC
- Presión de trabajo admisible: 16 bar
- Pruebas de ensayo y estanqueidad: EN 12266 (tasa de fuga A) _ ISO 5208 Categoría 3
- Uso como válvula de regulación y cierre.
- Posición de montaje libre.
- Múltiples cojinetes de eje
- Sin mantenimiento

Actuador rotativo con señal a tres puntos modelo M6061L1027
- Tensión de alimentación: 230 Vac 50 Hz
- Consumo: 3.5 VA
- Tiempo de actuación: 2,3 min/90º
- Torque: 30 Nm
- Ángulo de rotación: 90º
- Protección: IP 54 EN 60529
- Clase de aislamiento: I según EN 60730
- Temperatura ambiente: 0 a 60ºC
- Temperatura agua en válvula: 2 a 130ºC

Incluso interruptor auxiliar final de carrera VMS-2, bridas, tornillería, juntas, accesorios de montaje, aislamiento térmico, conexionado hidráulico y eléctrico, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad instalada.

ZO11-040	1,000 ud	Válvula 2 vías Honeywell Z011-40	394,58	394,58
BRIDA040	2,000 ud	Brida DN 40 (1 1/2") con tornillería y junta.	19,11	38,22
MATAUX	2,000 ud	Material auxiliar	2,50	5,00
HOCLIMA	1,000 h	Oficial climatización	33,26	33,26
HACLIMA	1,000 h	Ayudante climatización	27,72	27,72
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	498,80	14,96

TOTAL PARTIDA 513,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.14 ud VÁLVULA 3 VÍAS MOTORIZADA DN 32.

Suministro e instalación de válvula de tres vías de tipo rotativa con servomotor de 0 … 10 Vcc, de la marca Honeywell, modelo DRU32-25, o similar a aprobar por la D.F., compuesto por:
Válvula: 3 vías rotativa mezcladora
- Temperatura agua: 2 a 130ºC
- Kv: 25
- Presión estática: PN6
- Diámetro nominal: 1 1/2"
- Máx/Mín diferencia presión: 100 kPa/40 kPa
- Angulo de rotación: 90º
- Cuerpo de hierro fundido

- Estanqueidad: Doble junta tórica
- Indicador de posición
- Protección anticorrosión
- Tasa de fuga: 1% del Kvs

Actuador rotativo con 0...10 Vcc modelo M7061E1012
- Tensión de alimentación: 24 Vac
- Consumo: 100 mA
- Señal: 0...10V / 2...10V
- Tiempo de actuación: 1,5 min/90º
- Torque: 10 Nm
- Ángulo de rotación: 90º
- Protección: IP 54 EN 60529
- Clase de aislamiento: I según EN 60730
- Temperatura ambiente: 0 a 45ºC
- Temperatura agua en válvula: 2 a 110ºC

Incluso racores, juntas, accesorios de montaje, aislamiento térmico, conexionado hidráulico y eléctrico, aislamiento térmico y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad instalada.

V3V-DN032	1,000 ud	Válvula 3 vías motorizada DN 32 con servo 0-10 V	674,75	674,75
MATAUX	2,000 ud	Material auxiliar	2,50	5,00
HOCLIMA	0,500 h	Oficial climatización	33,26	16,63
HACLIMA	0,500 h	Ayudante climatización	27,72	13,86
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	710,20	21,31

TOTAL PARTIDA 731,55

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

03.01.15 ud VÁLVULA DE ESFERA Ø1 1/2" (DN 40).

Suministro e instalación de válvula de esfera de esfera de paso total de Ø1 1/2" (DN 40), PN-10 y temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, esfera en acero inoxidable con junta PTFE, mando con palanca, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elemen-

VE040	1,000 ud	Válvula de esfera de palanca 1 1/2".	43,38	43,38
AVE040	1,000 ud	Accesorios válvula de esfera 1 1/2".	15,27	15,27
MATAUX	1,000 ud	Material auxiliar	2,50	2,50
HOCLIMA	0,250 h	Oficial climatización	33,26	8,32
HACLIMA	0,250 h	Ayudante climatización	27,72	6,93
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	76,40	2,29

TOTAL PARTIDA 78,69

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

03.01.16 ud VÁLVULA RETENCIÓN Ø1 1/2" (DN 40).

Suministro e instalación de válvula de retención tipo York de Ø1 1/2" (DN 40), temperatura máxima de trabajo 120ºC, roscada, cuerpo de latón forjado, muelle de acero inoxidable, incluso accesorios, elementos de montaje, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

YORK040	1,000 ud	Válvula de retención tipo York de 1 1/2".	18,94	18,94
AYORK040	1,000 ud	Accesorios válvula de retención 1 1/2".	15,27	15,27
MATAUX	0,500 ud	Material auxiliar	2,50	1,25
HOCLIMA	0,250 h	Oficial climatización	33,26	8,32
HACLIMA	0,250 h	Ayudante climatización	27,72	6,93
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	50,70	1,52

TOTAL PARTIDA 52,23

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

03.01.17 ud FILTRO DE MALLA Ø1 1/2" (DN 40).

Suministro e instalación de filtro colador tipo "Y" de 1 1/2" (DN40), roscado, de la marca Honeywell, modelo FY32-11/2C o similar a aprobar por la D.F., con cuerpo en bronce RG5, malla en acero inoxidable 18/8 de 0,25 mm., presión máxima de 16 bar, temperatua máxima de 150ºC incluso by-pass con manómetro de glicerina, lira y llaves de corte para medida de presión, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elemen-

FILTRO040	1,000 ud	Filtro de malla DN 40.	104,65	104,65
MATAUX	2,000 ud	Material auxiliar	2,50	5,00
MANOMETRO	1,000 ud	Manómetro.	10,97	10,97
LIRA	1,000 ud	Lira para manómetro	4,32	4,32
VE015	2,000 ud	Válvula esfera 1/2".	7,51	15,02

HOCLIMA	0,300	h	Oficial climatización	33,26	9,98
HACLIMA	0,300	h	Ayudante climatización	27,72	8,32
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	158,30	4,75

TOTAL PARTIDA 163,01

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

03.01.18 ud MANÓMETRO.

Suministro e instalación de manómetro de glicerina, graduado de 0-1600 kPa, diámetro de esfera de 100 mm, con válvula de corte de 1/2" y lira, para medición de la presión de líquidos, incluso accesorios de unión, medios auxi-

MANOMETRO	1,000	ud	Manómetro.	10,97	10,97
LIRA	1,000	ud	Lira para manómetro	4,32	4,32
VE015	1,000	ud	Válvula esfera 1/2".	7,51	7,51
MATAUX	0,200	ud	Material auxiliar	2,50	0,50
HOCLIMA	0,200	h	Oficial climatización	33,26	6,65
HACLIMA	0,200	h	Ayudante climatización	27,72	5,54
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	35,50	1,07

TOTAL PARTIDA 36,56

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

03.01.19 ud TERMÓMETRO (VAINA CORTA).

Suministro e instalación de termómetro bimetálico con toma de inmersión horizontal, Ø80 mm., longitud de la vaina 50 mm. y rango de medición de 0ºC a 120ºC, incluso vaina de latón, accesorios, medios auxiliares y todos los

TERMO-CORTO	1,000	ud	Termómetro vaina corta	17,76	17,76
MATAUX	0,200	ud	Material auxiliar	2,50	0,50
HOCLIMA	0,200	h	Oficial climatización	33,26	6,65
HACLIMA	0,200	h	Ayudante climatización	27,72	5,54
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	30,50	0,92

TOTAL PARTIDA 31,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.01.20 ud PRESOSTATO DE AGUA.

Suministro e instalación de presostato para agua de la marca Sedical, modelo SL404F1243 o similar a aprobar por la D.F., rango +0,4…+3,5 bar, diferencial ajustable 0,4…+1 bar, con contacto conmutado 5A, 240V, diafragma de acero inoxidable, temperatura máxima de trabajo +65ºC, conexión a tubería R 1/4", incluso medios auxiliares y

PRESOSTATO	1,000	ud	Presostado	137,23	137,23
HO	0,500	h	Oficial fontanero	36,91	18,46
HP	0,500	h	Peon	20,01	10,01
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	165,70	4,97

TOTAL PARTIDA 170,67

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

03.01.21 ud SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSIÓN (L: 150 mm.).

Suministro e instalación de sonda de temperatura de inmersión con vaina, de la marca Sedical, modelo KNTF/NTC20K/150+THMA150 o similar a aprobar por la D.F., con una longitud de inmersión de 150 mm., tipo NTC 20 kOhm, rosca 1/2", rango de lectura de -25ºC a 130ºC, caja de poliamida con protección IP65, tubo de inmersión de acero inoxidable, vaina de latón, incluso conexionado eléctrico, accesorios, medios auxiliares, ayu-

KTNF150	1,000	ud	Sonda de temperatura L:150 mm.	81,25	81,25
HO	0,500	h	Oficial fontanero	36,91	18,46
HP	0,500	h	Peon	20,01	10,01
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	109,70	3,29

TOTAL PARTIDA 113,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS

03.01.22 ud LLENADO DE LA INSTALACIÓN.

Llenado de los diferentes circuitos de la instalación de calefacción, compuesto por los siguientes elementos:
- Filtro de mallas de 3/4".
- Una válvulas de esfera DN 20.
- Una válvula de retención DN 20.
- Un desconectador hidráulico Honeywell BA295-3/4 B.
- Un contador volumétrico de agua, DN 15, con salida de impulsos.
- Tubería de acero negro DN 20 con dos manos de pintura.

Incluso conexionado con red de AFCH existente en el vestuario del frontón, corte de la tubería, conexionado, piecerio, accesorios, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta ins-

FILTRO020	1,000	ud	Filtro de malla DN 20	35,77	35,77
VE020	1,000	ud	Válvula de esfera de palanca de 3/4".	11,25	11,25
YORK020	1,000	ud	Válvula de retención York 3/4".	10,17	10,17
BA295-3_4	1,000	ud	Desconectador hidráulico.	125,66	125,66
AC020	2,000	m	Tubería acero negro DN 20	11,25	22,50
CONT.	1,000	ud	Contador volumétrico DN 15	59,78	59,78
HOFON	2,000	h	Oficial 1ª Instalaciones	24,20	48,40
HAFON	2,000	h	Oficial 2ª Instalaciones	19,14	38,28
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	351,80	10,55

TOTAL PARTIDA 362,36

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

03.01.23 ud VACIADO DE LA INSTALACIÓN.

Vaciado de la instalación, compuesto por:
- Válvulas de esfera DN 25.
- Tubería de acero negro soldado DN 25, con dos manos de pintura, hasta conexión con la red de saneamiento.

Incluso accesorios, piecerio, medios auxiliares, ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su

VE025	2,000	ud	Válvula de esfera de palanca de 1".	18,23	36,46
AC025	1,500	m	Tubería acero negro DN 25	15,10	22,65
HOFON	1,000	h	Oficial 1ª Instalaciones	24,20	24,20
HAFON	1,000	h	Oficial 2ª Instalaciones	19,14	19,14
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	102,50	3,08

TOTAL PARTIDA 105,53

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

03.01.24 ud CONTROLADOR IMIO 110.

Suministro e instalación de controlador de la marca Sedical, modelo IMIO 110 o similar a aprobar por la D.F., controlador con pantalla LCD con 4 EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD Relé, Ethernet, Web, 1xRS485, 8MB RAM y gateway R035 ModbsRS485 incluso instalación sobre cuadro eléctrico, accesorios de instalación, conexionado, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad terminada.

IMIO	1,000	ud	Controlador IMIO 110	998,60	998,60
MATAUX	10,000	ud	Material auxiliar	2,50	25,00
HOFON	4,000	h	Oficial 1ª Instalaciones	24,20	96,80
HAFON	4,000	h	Oficial 2ª Instalaciones	19,14	76,56
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.197,00	35,91

TOTAL PARTIDA 1.232,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.01.25 ud CABLEADO INSTALACIÓN CONTROL CLIMATIZACIÓN.

Instalación de control , consistente en:
- Instalación de lazo Bus entre el controlador y todos los elementos que componen la instalación.
- Instalación de lazo Bus, entre actual red de calefacción y nueva instalación.
- Punto de fuerza a cada una de las válvulas de control.
- Conexionado de actuador y control.

Instalacion realizada vista, mediante canaleta plástica mediante conductores ignífugos, incluyendo canalizaciones, conducciones, accesorios, bus de comunicaciones entre los distintos cables etc. de toda la instalación de gestión

NICXg550	1,000	ud	Instalacion electrica para control	622,25	622,25
MATAUX	50,000	ud	Material auxiliar	2,50	125,00
HOCLIM	20,000	h	Oficial	31,68	633,60
HACLIM	20,000	h	Ayudante	26,40	528,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.908,90	57,27

TOTAL PARTIDA 1.966,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 BOMBA DE CALOR.

03.02.01 ud UNIDAD EXTERIOR DAIKIN VRV IV RXYQ20U.

Suministro e instalación de unidad exterior de sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable) bomba de calor, de la marca Daikin, modelo RXYQ20U similar a aprobar por la D.F., de expansión directa, condensada por aire,

control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellado con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia, control de capacidad en múltiples etapas, desde el 24 al 100% en 31 etapas, capacidad frigorífica / calorífica nominal: 56 / 63, SEER = 5,9, SCOP = 4, conectabilidad de hasta 43 uds interiores de VRV / Doméstico (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior mínimo / máximo 50% / 130%, dimensiones (AlxAnxPr) 1.615x1.240x765 mm, peso 308 kg, y alimentación trifásica 3x380V + T, incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net – supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores / cajas distribución BPMKS, y entre unidades exteriores, conexiones tubería frigorífica Liq.5/8" y Gas 1 1/8", caudal de aire refrigeración nominal 261 m3/min, con dirección de descarga vertical, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand), rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 46ºC de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5ºC de temperatura exterior de bulbo húmedo, programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de -9dB(A), longitud total máxima de tubería frigorífica de 300 m., longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 120 m reales / 150 metros equivalentes, diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m, refrigerante ecológico R410A para el llenado completo del equipo, incluso apoyos antivibratorios, accesorios de montaje, medios auxiliares para su instalación y de elevación, conexionado eléctrico, conexionado de circuitos frigoríficos, carga de gas adicional necesaria, puesta en marcha del equipo y todos

VRV-RXYSQ20	1,000	ud	Unidad exterior VRV IV RXYQ20U	21.711,87	21.711,87
HOCLIMA	12,000	h	Oficial climatización	33,26	399,12
HACLIMA	12,000	h	Ayudante climatización	27,72	332,64
GRUA	4,000	h	Grua	90,09	360,36
%0000%	1,000	%	Costes indirectos y m. aux.	22.804,00	228,04

TOTAL PARTIDA 23.032,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL TREINTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

03.02.02 m TUBERÍA FRIGORÍFICA Ø 1 1/8" - AISLADA EXTERIOR.

Suministro e instalación de conjunto de tubería frigorífica de cobre sin soldadura acorde a la norma UNE-EN 12735-1, de diámetro 1 1/8", espesor de pared 1,0 mm., con aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo AF-5-028 o similar a aprobar por la D.F., de diámetro interior 28 mm. y espesor de 25 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso accesorios de unión, piecerio, soldadura con platex, fijaciones, conexiones con equipos, pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...),, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a indicaciones del fabricante y R.I.T.E. Medida la longitud realmente instalada.

TF-1_1.8	1,000	m	Tubería frigorífica cobre rígido Ø 1 1/8".	21,35	21,35
%AC_TF%	10,000	m	Accesoros tubería frigorífica	21,40	2,14
AF8-028	1,000	m	Armaflex AF-5-028	12,34	12,34
HOCLIMA	0,150	h	Oficial climatización	33,26	4,99
HACLIMA	0,150	h	Ayudante climatización	27,72	4,16
MATAUX	1,000	ud	Material auxiliar	2,50	2,50
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	47,50	1,43

TOTAL PARTIDA 48,91

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

03.02.03 m TUBERÍA FRIGORÍFICA Ø 5/8" - AISLADA EXTERIOR.

Suministro e instalación de conjunto de tubería frigorífica de cobre sin soldadura acorde a la norma UNE-EN 12735-1, de diámetro 5/8", espesor de pared 1,0 mm., con aislamiento térmico flexible para tubería mediante espuma elastomérica a base de caucho sintético, de la marca Armaflex, modelo AF-5-015 o similar a aprobar por la D.F., de diámetro interior 15 mm. y espesor de 25 mm., con una conductividad térmica ë de 0,034 W/mK a 10ºC, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ì >10.000, reacción al fuego BL-s3, d0, sin gas de expansión CFC, temperatura de empleo de -50ºC a 105ºC, con protección antimicrobiana activa Microban incorporada, incluso accesorios de unión, piecerio, soldadura con platex, fijaciones, conexiones con equipos, pegado de uniones de coquilla mediante adhesivo Armaflex 520 previo limpieza de la superficie a encolar con disolvente especial, parte proporcional de calorifugado de accesorios (codos, Tes, reducciones, válvulas, ...),, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado acorde a indicaciones del fabricante

TF-05.8	1,000	m	Tubería frigorífica cobre recocido Ø5/8" - aislado	14,99	14,99
%AC_TF%	10,000	m	Accesoros tubería frigorífica	15,00	1,50
AF-5-015	1,000	M	Armaflex AF 5 15	4,43	4,43
HOCLIMA	0,100	h	Oficial climatización	33,26	3,33
HACLIMA	0,100	h	Ayudante climatización	27,72	2,77
MATAUX	1,000	ud	Material auxiliar	2,50	2,50

%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	29,50	0,89

TOTAL PARTIDA 30,41

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

03.02.04 **m** **RECUBRIMIENTO DE CHAPA ALUMINO - TUBERÍA CON AISLAMIENTO Ø 78.**

Suministro e instalación de recubrimiento en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, posterior al aislamiento térmico de la tubería, con un diámetro exterior total de 78 mm., incluso bordeado de la chapa, piecerio, remachado, accesorios y operaciones necesarias para su correcta terminación, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalacion y funcionamiento. Medida la superficie realmente instala-

CHAPA_AL	0,245	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm.	49,96	12,24
MATAUX	0,100	ud	Material auxiliar	2,50	0,25
HOCLIMA	0,100	h	Oficial climatización	33,26	3,33
HACLIMA	0,100	h	Ayudante climatización	27,72	2,77
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	18,60	0,56

TOTAL PARTIDA 19,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

03.02.05 **m** **RECUBRIMIENTO DE CHAPA ALUMINO - TUBERÍA CON AISLAMIENTO Ø 65.**

Suministro e instalación de recubrimiento en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, posterior al aislamiento térmico de la tubería, con un diámetro exterior total de 65 mm., incluso bordeado de la chapa, piecerio, remachado, accesorios y operaciones necesarias para su correcta terminación, ayudas de albañilería, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalacion y funcionamiento. Medida la superficie realmente instala-

CHAPA_AL	0,205	m²	Chapa de aluminio de 0,6 mm.	49,96	10,24
MATAUX	0,100	ud	Material auxiliar	2,50	0,25
HOCLIMA	0,100	h	Oficial climatización	33,26	3,33
HACLIMA	0,100	h	Ayudante climatización	27,72	2,77
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	16,60	0,50

TOTAL PARTIDA 17,09

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

03.02.06 **ud** **CONTROL MULTIFUNCIÓN DAIKIN BRC1H53W.**

Suministro e instalación de mando a distancia para control de unidad interior, de la marca Daikin, modelo BRC1H53W o similar a aprobar por la D.F., con funciones marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, señal y reseteo de filtro sucio, posición de lamas, con sonda ambiente incluida, programación semanal, medidas de 120 x 120 mm., incluso caja plástica eléctrica para encastre, accesorios, conexionado eléctrico, programación de la unidad, puesta en marcha y todos los elementos necesarios para la correcta instala-

BRC1H53W	1,000	ud	Control Daikin BRC1H53W.	117,60	117,60
MATAUX	1,000	ud	Material auxiliar	2,50	2,50
HOCLIMA	0,100	h	Oficial climatización	33,26	3,33
HACLIMA	0,100	h	Ayudante climatización	27,72	2,77
%0000%	1,000	%	Costes indirectos y m. aux.	126,20	1,26

TOTAL PARTIDA 127,46

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

03.02.07 **ud** **PUNTO CONEXION TERMOSTATO A BOMBA DE CALOR.**

Suministro e instalación de punto de termostato a bomba de calor, instalado con cable de cobre de 1,5 mm2 de sección nominal bajo tubo de pvc (diámetros según normas B.T.), incluso caja de soporte y conexiones, accesorios, conexionado eléctrico y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Medida

ELCU15	10,000	ml	2x1.5+TTx1.5mm2 Cu	3,55	35,50
TUB25	10,000	ml	Tubo Ø25 mm	1,18	11,80
MOB01	0,500	h	Mano de obra oficial	36,18	18,09
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	65,40	1,96

TOTAL PARTIDA 67,35

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

SUBCAPÍTULO 03.03 TRATAMIENTO DEL AIRE.

03.03.01 **ud** **CLIMATIZADORA DAIKIN D-AHU.**

Suministro e instalación de climatizador de caudal variable marca Daikin, modelo D-AHU (acorde a la ficha técnica adjunta en la memora técnica de proyecto) o similar a aprobar por la D.F., con envolvente de panel tipo sándwich de 50 mm de espesor, formado por dos láminas de chapa galvanizada (espesor 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana mineral, estructura formada por travesaños de aluminio unidos mediante esquinas de zamac y perfiles de unión fabricados en aluminio con un desarrollo específico que permite el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma, bancada perimetral fabricada en chapa galvanizada de 100 mm. de altura que le sirve tanto de soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo, ejecución doble altura para instalación en exterior, cumplimiento Erp_2018 y EN-1886 (Resistencia mecánica D1(M), estanqueidad L1(M), transmitancia térmica T2(M), puente térmico TB2(M)), ventiladores EC-plug fan ZIEHL - Alta eficiencia 73 - 75 %, variador, interruptores, presostatos diferenciales en todos los filtros, servomotores 0..10V, recuperador de placas, módulo de free-cooling, batería de agua y batería para gas refrigerante con bandeja de condensados, filtros, puertas acceso y puntos de luz, cuadro de Control y fuerza compuesto de amario metálico IP54 con los elementos necesarios: trasformador, base, bornas, elementos de proteccion, etc... montado y cableado en exterior, controlador PLC. Pruebas de puesta en marcha de la unidad en fábrica segun especificaciones de la Memoria de Funionamiento
Incluso:
Conexiones flexibles en tuberias.
Conexiones flexibles exteriores en conductos de impulsión y retorno e interiores entre ventiladores y boca de impulsión
Todos los accesorios necesarios para su correcto montaje y funcionamiento
Puesta en marcha
Bancada metálica para ubicación de la unidad.
Medios auxiliares de elevación.
Soportes antivibratorios
Trasporte y descarga a pie de obra, medios auxiliares, medios de elevacion desplazamiento interior en obra hasta

CL-01	1,000	ud	Climatizadora CL-01	48.183,42	48.183,42
BAN.CLI	1,000	ud	Bancada climatizadora	1.347,83	1.347,83
HOCLIMA	16,000	h	Oficial climatización	33,26	532,16
HACLIMA	16,000	h	Ayudante climatización	27,72	443,52
M02GE020	4,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	120,96	483,84
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	50.990,80	1.529,72

TOTAL PARTIDA 52.520,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03.02 **m²** **CONDUCTO CHAPA 0,8 mm.**

Suministro e instalacion de canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, rectangular, construido según UNE 100-101, UNE 100-102 y UNE 100-103, incluso embocaduras, derivaciones, Tes, reducciones, codos, plenums, elementos de fijación y piezas especiales, (homologado e instalado, según

CHAPA	1,000	m2	Conducto chapa	14,65	14,65
%MA_CHAPA	25,000	ud	Material auxiliar chapa yu fijaciones	14,70	3,68
HOCLIMA	0,240	h	Oficial climatización	33,26	7,98
HACLIMA	0,240	h	Ayudante climatización	27,72	6,65
MATAUX	0,350	ud	Material auxiliar	2,50	0,88
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	33,80	1,01

TOTAL PARTIDA 34,85

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

03.03.03 **m²** **AISLAMIENTO DE CONDUCTO CON RECUBRUBRIMIENTO ALUMINIO**

Suministro e instalacion de aislamiento de conducto a base de manta de fibra de vidrio de Climaver Iber cover o similar a aprobar por la D.F. de 50 mm. de espesor, con revestimiento de kraft y aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor, recubrimiento exterior en chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, para conductos en contacto con el ambiente exterior, incluso colocación de distanciadores, sellado de juntas y parte proporcional aplicable a codos, Tes, reducciones y todos los diferentes accesorios, soportes y uniones que pueda incluir el conducto. Incluido instalacíon acorde a normativa e instrucciones del fabricante, pruebas, con todos los medios y accesorios

AISLA-CON	1,000	m2	Aislamiento	9,12	9,12
CHAPA-AL	1,000	m2	chapa aluminio	19,60	19,60
MATAUX	0,600	ud	Material auxiliar	2,50	1,50
HOCLIMA	0,180	h	Oficial climatización	33,26	5,99
HACLIMA	0,180	h	Ayudante climatización	27,72	4,99
%0000%	1,000	%	Costes indirectos y m. aux.	41,20	0,41

TOTAL PARTIDA 41,61

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

03.03.04 ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø710 mm.

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø710 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN 12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud eje-

CCG710	1,000	m	Conducto chapa galvanizada Ø710 mm.	30,80	30,80
%AC30	30,000	%	Accesorios (codos, tes, etc)	30,80	9,24
%AS10	20,000	%	Accesorios de soportación y material diverso	40,00	8,00
AF1_10	2,230	m²	Plancha Armaflex AF1 10 mm.	52,55	117,19
HOCLIMA	0,350	h	Oficial climatización	33,26	11,64
HACLIMA	0,350	h	Ayudante climatización	27,72	9,70
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	186,60	5,60

TOTAL PARTIDA 192,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

03.03.05 ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø630 mm.

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø630 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN 12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud eje-

CCG630	1,000	ml	Conducto chapa galvanizada 630 mm.	28,00	28,00
%AC30	30,000	%	Accesorios (codos, tes, etc)	28,00	8,40
%AS10	20,000	%	Accesorios de soportación y material diverso	36,40	7,28
AF1_10	1,980	m²	Plancha Armaflex AF1 10 mm.	52,55	104,05
HOCLIMA	0,300	h	Oficial climatización	33,26	9,98
HACLIMA	0,300	h	Ayudante climatización	27,72	8,32
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	166,00	4,98

TOTAL PARTIDA 171,01

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

03.03.06 ml CONDUCTO DE VENTILACIÓN DIÁMETRO Ø500 mm.

Suministro e instalación de conducto circular metálico helicoidal construido en chapa galvanizada de Ø500 mm. y 0,7 mm. de espesor según UNE-EN 1506:2007 y UNE EN 12237:2003 para ventilación de viviendas, con accesorios con juntas de estanqueidad en la unión garantizando una estanqueidad tipo C según UNE EN 12237:2003 aislado en su cara interior con espuma elastomérica Armaflex AF1 de 10 mm. de espesor. Incluye accesorios, medios auxiliares, material diverso, piecerío (codos, manguitos, etc), fijaciones mediante abrazaderas isofónicas según UNE-EN 12236:2003, manta aislante de espuma de elastomérica Armaflex SH de 20 mm. de espesor en los pasos de forjado y/o tabiques y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Incluye mano de obra de instalación y pruebas. Instalado según CTE, DB HS 3 Salubridad. Medida la longitud ejecutada.

CCG500	1,000	ml	Conducto chapa galvanizada 500 mm.	21,11	21,11
%AC100	85,000	%	Accesorios (codos, tes, etc)	21,10	17,94
%AS10	20,000	%	Accesorios de soportación y material diverso	39,10	7,82
HACLIMA	0,250	h	Ayudante climatización	27,72	6,93
AF1_10	1,570	m²	Plancha Armaflex AF1 10 mm.	52,55	82,50
HOCLIMA	0,250	h	Oficial climatización	33,26	8,32
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	144,60	4,34

TOTAL PARTIDA 148,96

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

03.03.07 ud TOBERA SCHAKO WDAR-R-175-SK.

Suministro e instalación de tobera de alta inducción, de la marca Schaco, modelo WDAR-R-175-SK-XXXX-DS0-R0-B0-BN-DV0-E000-AA-0630 o similar a aprobar por la D.F., ejecutada en aluminio

lacado en color RAL a definir por la D.F., con manguito de conexión para montaje en conducto circular, disco rotacional DS1 y dispositivo rotular orientable (SK) con dispositivo de giro en todas las direcciones (360º) con hasta 30 grados de movimiento, con gradientes de temperatura de hasta -14K en régimen de refrigeración y hasta +25K en régimen de calefacción, incluso conexión a conducto circular, conexionado de conductos garantizando la estanqueidad, fijaciones, apertura de hueco en conducto, remate, accesorios, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a R.I.T.E. e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.

WDAR-160	1,000 ud	Tobera WDAR-R-175	388,62	388,62
MATAUX	0,620 ud	Material auxiliar	2,50	1,55
HOCLIMA	0,650 h	Oficial climatización	33,26	21,62
HACLIMA	0,650 h	Ayudante climatización	27,72	18,02
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	429,80	12,89

TOTAL PARTIDA 442,70

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

03.03.08 ud REJILLA LINEAL SCHAKO IB 1.225*325

Suministro e instalación de rejilla lineal de la marca Schako, modelo PA-1Z-EB-VM11 1.225x225 de dimensiones 1.225 * 225 mm., con lamas aerodinámicas fijas horizontales de perfil extrusionado, equipada con marco perimetral de montaje de 24 mm. para montaje en paredes y conductos de ventilación, dispositivo de fijación oculto VM11, realizada en aluminio anonizado o lacada en color RAL a definir por la dirección facultativa, incluso plenun para conexion con conducto, accesorios, fijaciones, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalada acorde a R.I.T.E. e instrucciones del fabricante. Medida la unidad

IB-1225-325	1,000 ud	Rejilla linea PA-1 1.225 x 325	104,37	104,37
MATAUX.CLIM	0,100 ud	Pequeño material y material auxiliar instalación climatización	33,00	3,30
HOCLIMA	0,250 h	Oficial climatización	33,26	8,32
HACLIMA	0,250 h	Ayudante climatización	27,72	6,93
%00000%	3,000 %	Costes indirectos y m. aux.	122,90	3,69

TOTAL PARTIDA 126,61

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

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.
SUBCAPÍTULO 04.01 LINEA DE ALIMENTACIÓN

04.01.01		**ud**	**ARQUETA DE REGISTRO 40x40 cm**		
			Arqueta para registro de BT, de dimensiones exteriores 40x40 m., de fábrica de ladrillo macizo a 1 pie, solera de hormigón armado HA25 de cemento Portland, enfoscado interiormente y bruñido con mortero M-15, con tapa de fundición B125. Incluso encofrado, vertido, vibrado y desencofrado. Ejecutado según Normas de la Compañía su-		
EFFC.7ccb	1,500	m2	Fábrica exterior LM 23x11x5 un pie	95,46	143,19
PBPC.3aba	0,400	m3	HA-25/B/20 de central	120,44	48,18
PBPM.1bacb	0,062	m3	Mortero cto/are M-15 3-5 maq	63,72	3,95
PBUC.1b	0,100	kg	Punta a p/const 17x70 caja 3kg	0,79	0,08
PBUW.7e	0,060	kg	Alambre a recocido n°13 ø2mm	1,17	0,07
MMEM.1a	0,080	m3	Tabla encf pin an10-20cm lg 2.5m	150,61	12,05
40X4_B125	1,000	ud	Tapa fundición B125 40x40 cm.	99,52	99,52
MOOA.1a	1,480	h	Oficial 1ª construcción	22,46	33,24
MOOA.1d	1,350	h	Peón ordinario construcción	19,76	26,68
%0400	4,000		Medios auxiliares	367,00	14,68

TOTAL PARTIDA 381,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.01.02		**m**	**CABLE Cu RZ1-K(AS) 0,6/1kV 4x16 mm2.**		
			Conducción eléctrica formada por cable de Cu flexible RZ1-K(AS) de 4x16 mm2, compuesto por conductores clase 5, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50267-2) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2); para instalación en bandeja o bajo tubo, según		
PIEB.3dd	1,010	m	Cable Cu flex RZ1-K 0,6/1kV 4x16 mm2	14,63	14,78
HOELEC	0,060	h	Oficial 1ª electricista	31,22	1,87
HAELEC	0,060	h	Ayudante de electricista	29,23	1,75
MATAUX	0,020	ud	Material auxiliar	2,50	0,05

TOTAL PARTIDA 18,45

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

04.01.03		**m**	**CANALIZACIÓN ENTERRADA FLEXIBLE PE ø90**		
			Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugada flexible, diámetro nominal 90 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación enterra-		
PIEB90bi	1,000	m	Tb PE flex corrug Ø90mm	5,12	5,12
PWWW.1a	1,000	ud	Material ayudas albañilería	0,97	0,97
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65
MOOI.1d	0,035	h	Peón especializado instalador	15,51	0,54
%0200	2,000		Medios auxiliares	7,30	0,15

TOTAL PARTIDA 7,43

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

04.01.04		**m**	**CANALIZACIÓN ENTERRADA FLEXIBLE PE ø63**		
			Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugada flexible, diámetro nominal 63 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación enterra-		
PIEB90bg	1,000	m	Tb PE flex corrug Ø63mm	2,38	2,38
PWWW.1a	1,000	ud	Material ayudas albañilería	0,97	0,97
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65
MOOI.1d	0,035	h	Peón especializado instalador	15,51	0,54
%0200	2,000		Medios auxiliares	4,50	0,09

TOTAL PARTIDA 4,63

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

04.01.05		**m**	**CANALIZACIÓN SUPERFICIA ø90**		
			Canalización eléctrica bajo tubo de polietileno corrugado flexible, diámetro nominal 90 mm, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto 15 J, resistencia a compresión 450 N, UNE-EN 50086-1; instalación superfi-		
PIEB90bi	1,000	m	Tb PE flex corrug Ø90mm	5,12	5,12
MOOI.1d	0,035	h	Peón especializado instalador	15,51	0,54
%0200	2,000		Medios auxiliares	5,70	0,11

TOTAL PARTIDA **5,77**

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

SUBCAPÍTULO 04.02 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

04.02.01		**ud**	**MODIFICACIÓN CUADRO ELÉCTRICO PARA NUEVAS PROTECCIONES.**		
			Modificación del cableado eléctrico del cuadro principal de Baja Tensión, para sacar línea a nuevo cuadro secun-		
			dario de oficinas, conexionado de nuevas protecciones, bornero, medios auxiliares y todos los elementos necesa-		
MATAUX	20,000	ud	Material auxiliar	2,50	50,00
HOELEC	6,000	h	Oficial 1ª electricista	31,22	187,32
HAELEC	6,000	h	Ayudante de electricista	29,23	175,38

TOTAL PARTIDA **412,70**

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

04.02.02		**ud**	**Int mgnt 4x63 A, C, 25KA**		
			Interruptor diferencial modular de 4x63 A, poder de corte 25 KA, curva de disparo C, tensión de empleo máxima		
			500V, según UNE-EN 60947-2, instalación en carril de cuadro eléctrico, según REBT, i/conexionado. Medida la		
PIEC21dh	1,000	ud	Int mgnt 4x63 A, C, 25KA	279,71	279,71
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1ª instalador	31,22	6,24
%0200	2,000		Medios auxiliares	286,60	5,73

TOTAL PARTIDA **292,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

04.02.03		**ud**	**Int. difl 4x63 A, 300mA.**		
			Interuptor diferencial de 4x63 A, sensibilidad 300mA., tensión de empleo 230/400V, según UNE-EN 61008; instala-		
PIEC22bcb	1,000	ud	Int. difl 4x63 A, 300mA.	251,64	251,64
PWWW.2a	1,000	ud	Material complementario	0,65	0,65
MOOI.1a	0,200	h	Oficial 1ª instalador	31,22	6,24
%0200	2,000		Medios auxiliares	258,50	5,17

TOTAL PARTIDA **263,70**

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

04.02.04		**ud**	**CUADRO SECUNDARIO**		
			Suministro e instalación de cuadro de fuerza e iluminación, según esquema unifilar, con envolvente y aparamenta de ABB o equivalente, garantizando las prestaciones y la calidad del equipamiento aquí definido. Aparellaje: Int.aut. S204-C63 4p 63A C 10kA 1,00 Prot.sobret. OVRT23N40-275PQS 1,00 Int.aut. S204-C32 4p 32A C 10kA 1,00 Contador ener. B23 111-100 Acero 1,00 Base portafusible E93HN/32 32A 3p+N 1,00 Int.dif.F204AC-63/0,03 4p 63A AC 30mA 1,00 Int.dif.F204AC-40/0,03 4p 40A AC 30mA 1,00 Int.dif.F202AC-40/0,03 2p 40A AC 30mA 3,00 Int.aut. S204-C50 4p 50A C 10kA 1,00 Int.aut. S204-C25 4p 25A C 10kA 1,00 Int.aut. S202-C16 2p 16A C 10kA 3,00 Int.aut. S202-C16 2p 10A C 10kA 2,00 Envolvente: CA24R Arm.superf.72mod(150mm) pta.met. 1,00 Repartidor modular tetrapol.125A(7 mód.) 1,00 Totalmente montado y conexionado, incluyendo medios auxiliares y todos los elementos necesaros para la co- rrecta instalación y funcionamiento. - Antes del montaje del cuadro el instalador deberá presentar una copia del esquema desarrollado del cuadro para aprobación del mismo - Antes de la entrega en obra del cuadro el instalador deberá realizar los ensayos de acuerdo a la une en 60439-1 con asistencia de la D.F. y emitir un certificado de paso de estos ensayos. Instalado acorde a R.E.B.T. Medida la medida terminada.		
C.FUERZA	1,000	ud	Cuadro de fuerza.	3.500,00	3.500,00
MATAUX	25,000	ud	Material auxiliar	2,50	62,50
HOELEC	10,000	h	Oficial 1ª electricista	31,22	312,20
HAELEC	10,000	h	Ayudante de electricista	29,23	292,30

TOTAL PARTIDA **4.167,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS

SUBCAPÍTULO 04.03 CABLEADOS Y BANDEJAS

04.03.01 **m** **CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x10 mm2**

Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x10 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE)

O01OB200	0,080	h	Oficial 1ª electricista	20,19	1,62
O01OB210	0,080	h	Oficial 2ª electricista	30,16	2,41
P15NCQ050	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 5x10 mm2	8,88	9,32
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	13,40	0,34

TOTAL PARTIDA **13,69**

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

04.03.02 **m** **CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x4 mm2**

Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x4 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE)

O01OB200	0,077	h	Oficial 1ª electricista	20,19	1,55
O01OB210	0,077	h	Oficial 2ª electricista	30,16	2,32
P15NCQ030	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 5x4 mm2	3,73	3,92
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	7,80	0,20

TOTAL PARTIDA **7,99**

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

04.03.03 **m** **CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2**

Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

O01OB200	0,075	h	Oficial 1ª electricista	20,19	1,51
O01OB210	0,075	h	Oficial 2ª electricista	30,16	2,26
P15NCT020	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x2,5 mm2	1,56	1,64
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	5,40	0,14

TOTAL PARTIDA **5,55**

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

04.03.04 **m** **CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 2x1,5 mm2**

Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 2x1,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y

O01OB200	0,075	h	Oficial 1ª electricista	20,19	1,51
O01OB210	0,075	h	Oficial 2ª electricista	30,16	2,26
P15NCD010	1,050	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 2x1,5 mm2	0,89	0,93
%PM0250	2,500	%	Pequeño Material	4,70	0,12

TOTAL PARTIDA **4,82**

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

SUBCAPÍTULO 04.04 MECANISMOS

04.04.01 **ud** **BASE 2P+T DE SUPERFICIE ESTANCA**

ud. Suministro e instalación de base enchufe schuko con seguridad, instalación en superficie IP55, modelo Plexo marca Legrand o similar a aprobar por la D.F., incluido tubo rígido libre de halógenos según norma UNE-EN 50.086-2-1, de Ø20 mm. en montaje superficial y conductor de cobre ES07Z1-K de 2,5mm2 según norma UNE21.123 parte 4 ó 5, ó norma UNE 211002, incluida caja para montaje superficial, p.p de material, mano de obra, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamiento. Instalado

9EL00701	1,000	Base superficie estanca	14,50	14,50
OIE01	0,300 h.	MANO DE OBRA	31,22	9,37

TOTAL PARTIDA 23,87

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

04.04.02 **ud** **INTERRUPTOR SIMPLE ESTANCO**

Suministro e instalación de punto de luz sencillo de encendido normal estanco, modelo Plexo marca Legrand realizado bajo tubo PVC libre de halógenos, según norma UNE-EN 50086-2-1, de Ø20 mm en montaje superficie, conductor de cobre ES07Z1-K 750V de 1,5 mm2, según norma UNE 211002, incluso conductor de protección de características similares, instalación empotrada, IP44 mecanismo interruptor, marco embellecedor, modelo Estanca de Niessen serie Arco estanco o similar a aprobar por la D.F., en color blanco,incluso bombilla incluso accesorios, fijaciones, mano de obra, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y

069711	1,000 ud	Interrptor estanco Plexo	11,25	11,25
MOB01	0,150 h	Mano de obra oficial	36,18	5,43

TOTAL PARTIDA 16,68

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

SUBCAPÍTULO 04.05 ILUMINACIÓN

04.05.01 **ud** **LUMIN.ESTANCA PHILIPS WT 120C 1xLED60S/840 L:1.500 mm.**

UD. Suministro e instalacion de luminaria estanca de la marca Philips, modelo LED CoreLine WT120C 1xLED60S/840 L: 1.500 mm. o equivalente a aprobar por la D.F., carcasa de policarbonato de moldeo por inyección, difusor de policarbonato de moldeo por inyección, clips de cierre de muelle de acero inoxidable, color gris RAL 7035, cierre óptico de policarbonato transparente con textura aplicada en el interior, conector push-in interno con presnaestopas, IP65, fijación medinate soporte de montaje a techo, con lámpara Philips Fortimo LED Line 1R 1x57 W, temperatura de color correlacionada de 4000 K, tensión 230 V - 50 Hz, incluso accesorios, accesorios para fijación a techo, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para la correcta instalación y funcionamien-

P16BB250A	1,000 ud	Luminaria estanca Philips WT 120C 1xLED40S/840 L 1200 o	196,00	196,00
P01DW090	3,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,46	1,38
OIE01	0,300 h.	MANO DE OBRA	31,22	9,37

TOTAL PARTIDA 206,75

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

SUBCAPÍTULO 04.06 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

04.06.01 **ud** **LUMINARIA EMERGENCIA DAISALUX NAOS N5+KETB O EQUIVALENTE**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia autónoma, compuesto por equipo autónomo de emergencia-señalización de superficie, de la marca Daisalux, modelo NAOS N5+KETB o equivalente a aprobar por la D.F., con sistema de montaje mediante preplaca y fabricada según normativa, medidas 211x96x25,4 mm (anchura x profundidad x altura). Totalmente instalada, probada y funcionando. Con las siguientes carterísticas técnicas:
Funcionamiento: No Permanente LED
Autonomía (h): 1
Lámpara en emergencia: ILMLED
Piloto testigo de carga: LED
Lámpara en red: -
Grado de protección: IP43 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II
Dispositivo verificación: No
Conexión telemando: Si
Tipo batería: LiFePO4
Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz.
Flujo emerg. (lm):200
Elemento KETB

NAOS_N5	1,000 ud	Daisalux NAOS N5 o equivalente	42,11	42,11
KETB	1,000 ud	Caja enrasar	10,00	10,00
MATAUX	1,700 ud	Material auxiliar	2,50	4,25
HO-ELEC	0,400 h	Oficial 1ª Instalaciones	31,22	12,49
HA-ELEC	0,400 h.	Ayudante Instalaciones	29,23	11,69

TOTAL PARTIDA 80,54

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

CAPÍTULO 05 PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN.

05.01 **ud** **INGENIERÍA Y PROGRAMACIÓN.**

Trabajos de ingeniería y control, para puesta en marcha de la instalación de control de climatización del edificio, consistente en:
- Configuración e implementación de base de datos, creación de menús de acceso al sistema y gráficos de las instalaciones.
- Realizacióny suministro de planos y esquemas de conexionado para la correcta instalación de los equipos.
- Ingeniería y programación de controladores de planta.
- Puesta en marca una vez finalizados los trabaos de instalación y conexionado, con las instalaciones en las condiciones necesarias para el chequeo del correcto funcionamiento de los equipos de control.
- Entrega de documentación final de obra.
- Formación del personal de mantenimiento en el programa de gestión de la instalación.
- Realización de gráficas para distintos usuarios.

Incluso medios auxiliares y todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación de cli-

NICXg510	1,000	ud	Ingenieria y programacion	348,82	348,82
MOX0010	20,000	h	Tecnico superior informatico	33,39	667,80
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.016,60	30,50

TOTAL PARTIDA 1.047,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

05.02 **ud** **REGULACION Y PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN.**

Conjunto de operaciones correspondientes a la puesta en marcha de la instalación:
1.- Equilibrado de los circuitos.
2.- Puesta en funcionamiento de la instalación, comprobación del sistema de control automático.
3.- Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto apresión y temperatura.
4.- Comprobación de funcionamientos de los sistema de seguridad.
5.- Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación.
6.- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos y su consumo de energía así como de todos los generadores de calor-frío.
7.- Revisión de todos los elementos terminales del edificio, garantizando el correcto funcionamiento de los mismos (incluyendo purga de aire).
8.- Elaboración de la documentación prevista en RITE y entrega a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional.

Así como todas los operaciones descritras en el R.I.T.E., registro de los valores obtenidos en las mismas debiendose entregar copia de la misma a la propiedad, incluso medios auxiliares, equipos de medida y cuantos elemen-

O01OC360	10,000	h.	Ingeniero Técnico	42,29	422,90
HOFONT	20,000	h	Oficial fontanero	28,21	564,20
HAFONT	20,000	h	Ayudante fontanero.	23,50	470,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.457,10	43,71

TOTAL PARTIDA 1.500,81

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

CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

06.01		**ud**	**EXTINTOR 21A-113B**		
			Suministro e instalación de extintor portátil de polvo polivalente “ABC” polivalente antibrasa, con presión incorporada, eficacia 21A-113B-C, con 6 kg. de agente extintor, con manómetro y manguera difusora, acorde a norma UNE 23110, soporte para fijación atornillado a pared, incluso instalación, accesorios y mano de obra para colocación.		
IE21A	1,000	ud	Extintor 21A-113B	45,08	45,08
MOB01	0,050	h	Mano de obra oficial	36,18	1,81
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	46,90	1,41

TOTAL PARTIDA 48,30

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

06.02		**ud**	**SEÑALIZACIÓN PCI**		
			Suministro e instalación de placa de señalización según normas UNE 23033-1 y UNE 23035-4 ejecutada en PVC fotoluminescente, de medidas 420x420 mm. Incluso sistema de suspensión de techo en caso necesario, acceso-		
ISPCI01	1,000	ud	Señalización PCI	16,13	16,13
MOB01	0,050	h	Mano de obra oficial	36,18	1,81
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	17,90	0,54

TOTAL PARTIDA 18,48

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

CAPÍTULO 07 LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN.

07.01 **ud** **PROYECTO Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**

Redacción completa de proyecto de la instalación de climatización (Ventilación, Calefacción y ACS) y certificado de dirección de obra de la misma, así como certificado de instalación por parte de instalador autorizado, para la obtención del acta de Puesta en Marcha de la instalación por parte de la Delegación Territorial de Industria, incluso visado de documentación por el correspondiente colegio profesional y tasas correspondientes, debiéndose entregar copia a la propiedad, incluyendo:
- Proyecto de instalación visado (en papel y en soporte informático).
- Certificado de dirección de obra visado técnico competente e instalador.
- Documentación técnica relativa a los equipos implicados: planos, manuales de mantenimiento y montaje, características técnicas, marcados CE, homologaciones, ...
- Planos as-built de la instalación (en papel y en soporte informático).

Así como toda la documentación adicional que sea necesaria para disponer de toda la información y/o sea requeri-

LEG.CLIM	1,000	ud	Proyecto y legalizacíon clima	2.000,00	2.000,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	2.000,00	60,00

TOTAL PARTIDA 2.060,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SESENTA EUROS

07.02 **ud** **LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD.**

Redacción de Memoria Técnica y Boletín de instalación de electricidad, por parte de instalador autorizado, para la obtención del acta de Puesta en Marcha de la instalación por parte de la Delegación Territorial de Industria, debiéndose entregar copia a la propiedad, incluyendo:
- Memoria técnica y Boletín firmado y sellado por instalador y empresa instaladora.
- Documentación técnica relativa a los equipos implicados: planos, manuales de mantenimiento y montaje, características técnicas, marcados CE, homologaciones, ...
- Ensayos de control de calidad y realización de pruebas.
- Tramitación telemática del registro la instalación ante la Delegación Territorial de Industria.

LEG.ELEC	1,000	ud	Legalización electricidad	267,12	267,12
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	267,10	8,01

TOTAL PARTIDA 275,13

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

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.

08.01		**ud**	**GESTIÓN DE RESIDUOS.**		
			Gestión de los residuos generados en la obra, por gestor autorizado, generando toda la documentación necesaria para la correcta tramitación de los trabajos, incluso tasas. Realizado acorde a Decreto 112/2012. Medida la unidad		
GR	1,000	ud	Gestión de residuos	1.180,00	1.180,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	1.180,00	35,40

TOTAL PARTIDA 1.215,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

09.01		**ud**	**ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD.**		
			Cumplimiento y redacción del plan básico de seguridad y salud, así como control de la ejecución de la obra, tramitación y cuantas gestiones sean necesarias para el correcto cumplimiento de la normativa vigente de seguridad y		
EBSS	1,000	ud	Estudio básico de seguridad y salud	750,00	750,00
%00000%	3,000	%	Costes indirectos y m. aux.	750,00	22,50

TOTAL PARTIDA 772,50

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

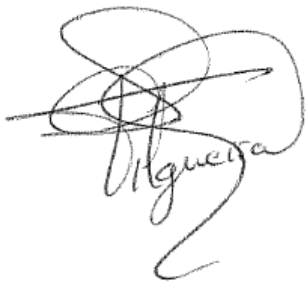
5.3 RESUMEN PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	**OBRA CIVIL.**		**13.116,17**	**6,49**
02	**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.**		**956,15**	**0,47**
03	**INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.**		**170.622,52**	**84,44**
-03.01	-RED DE BIOMASA	69.886,32		
-03.02	-BOMBA DE CALOR.	24.613,56		
-03.03	-TRATAMIENTO DEL AIRE.	76.122,64		
04	**INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.**		**10.439,30**	**5,17**
-04.01	-LINEA DE ALIMENTACIÓN	4.496,03		
-04.02	-CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN	5.135,73		
-04.03	-CABLEADOS Y BANDEJAS	479,70		
-04.04	-MECANISMOS	40,55		
-04.05	-ILUMINACIÓN	206,75		
-04.06	-ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	80,54		
05	**PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN.**		**2.547,93**	**1,26**
06	**INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**		**66,78**	**0,03**
07	**LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN.**		**2.335,13**	**1,16**
08	**GESTIÓN DE RESIDUOS.**		**1.215,40**	**0,60**
09	**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**		**772,50**	**0,38**

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**202.071,88**
13,00 % Gastos generales	26.269,34	
6,00 % Beneficio industrial	12.124,31	
	SUMA DE G.G. y B.I.	38.393,65
21,00 % I.V.A.		50.497,76
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**290.963,29**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**290.963,29**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

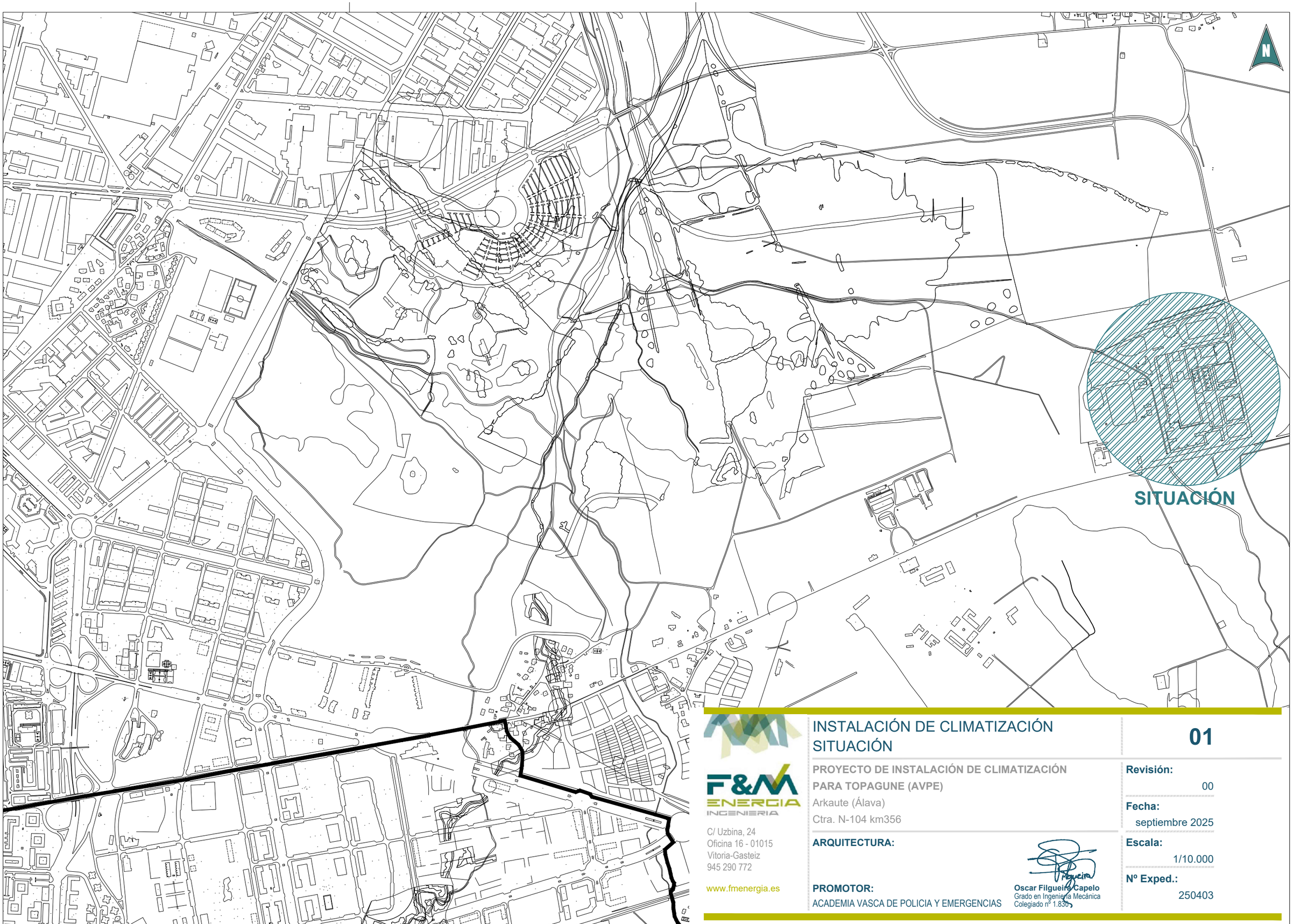
Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

6 PLANOS.

CODIGO	NOMBRE
01	Instalación de climatización. Situación
02	Instalación de climatización. Zona de actuación
03	Instalación de climatización. Estado actual
04	Instalación de climatización. Obra civil
05	Instalación de climatización. Biomasa con climatizadora
06	Instalación de climatización. Biomasa con climatizadora



F&M ENERGIA INGENIERIA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
SITUACIÓN

01

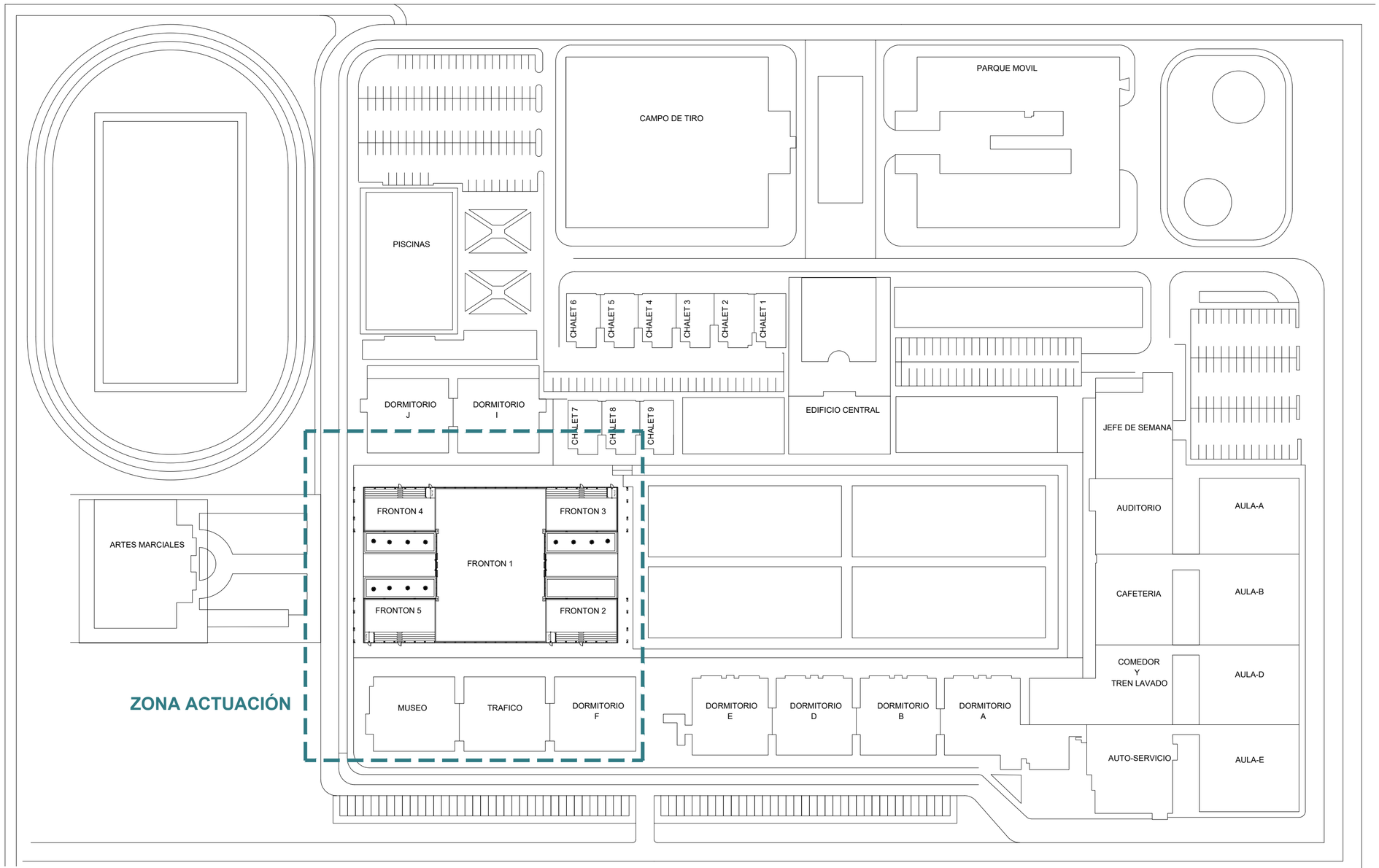
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Arkaute (Álava)
Ctra. N-104 km356

ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICIA Y EMERGENCIAS

Oscar Filgueira Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.830

Revisión: 00
Fecha: septiembre 2025
Escala: 1/10.000
Nº Exped.: 250403



INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
ZONA DE ACTUACIÓN

02

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Ctra. N-104 km356
Arkaute (Álava)

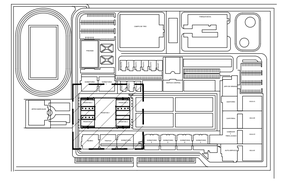
ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

F&M ENERGIA INGENIERIA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

Oscar Filgueira Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.630

Revisión: 00
Fecha: septiembre 2025
Escala: 1/1.000
Nº Exped.: 250403



Planta general
E: 1/5.000

CHALE

CHALE

CHALE

Ida/Retorno de calefacción
Red existente de biomasa

2% Pte.

2% Pte.

FRONTON 4

FRONTON 3

FRONTON 1

FRONTON 5

FRONTON 2

2% Pte.

Cuadro eléctrico existente

2% Pte.

MUSEO

TRAFICO

DORMITORIO F

Galería técnica existente

Ida/Retorno Red existente
de calefacción de calderas de gas

Cuadro eléctrico existente

Planta
E: 1/200

LEYENDA

Tubería de retorno de calefacción

Tubería de impulsión de calefacción

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
ESTADO ACTUAL

03

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Ctra. N-104 km356
Arkaute (Álava)

ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

Revisión: 00

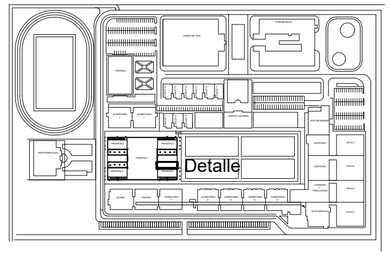
Fecha: septiembre 2025

Escala: ver plano

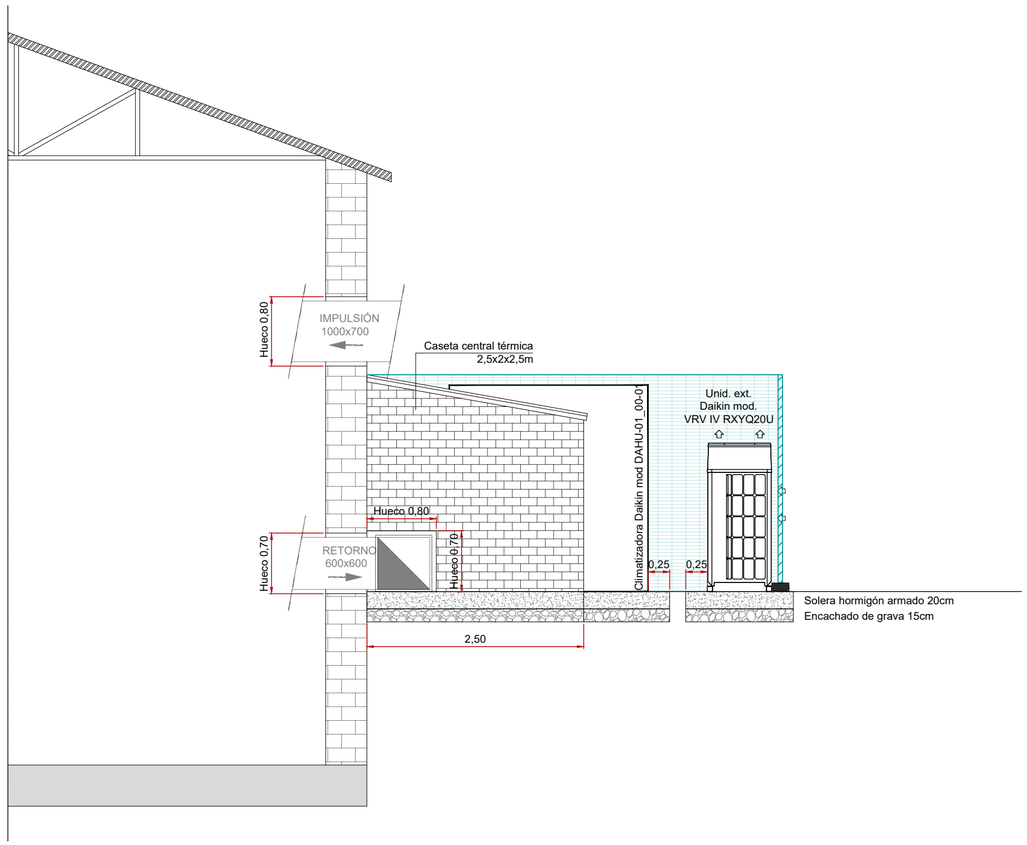
Nº Exped.: 250403

F&M ENERGIA INGENIERIA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

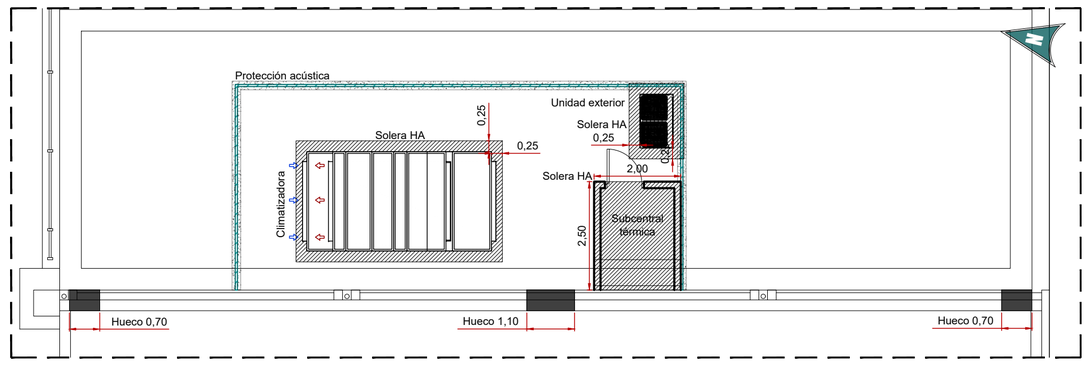
Oscar Fliguera Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.835



Planta general
E: 1/5.000



Detalle sección alzado
E: 1/50



Detalle planta
E: 1/100

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
OBRA CIVIL

04

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Ctra. N-104 km356
Arkaute (Álava)

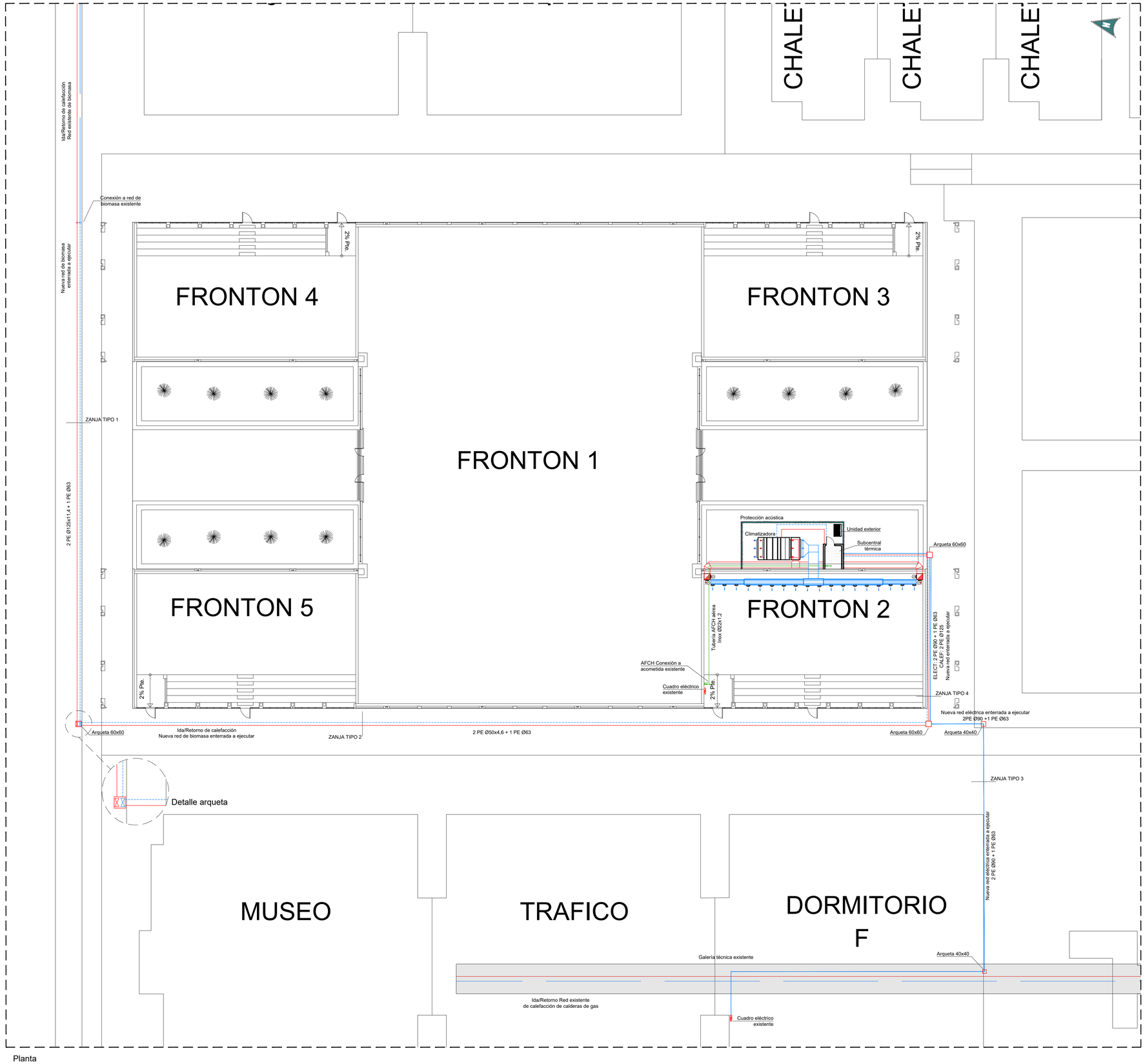
ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

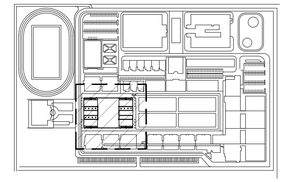
F&M ENERGIA INGENIERIA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

Oscar Filgueira Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.830

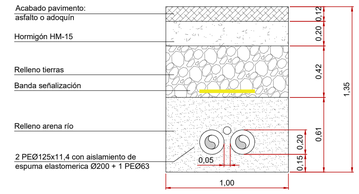
Revisión: 00
Fecha: septiembre 2025
Escala: ver plano
Nº Exped.: 250403



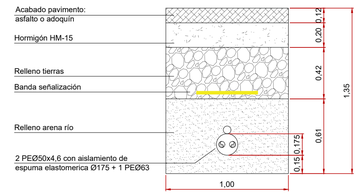
Planta
E: 1/200



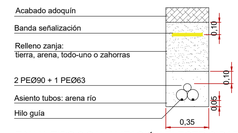
Planta general
E: 1/5.000



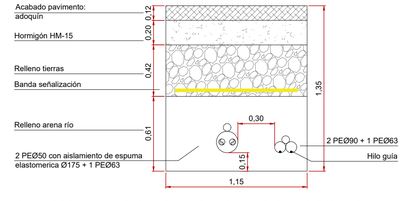
ZANJA TIPO 1 CANALIZACIÓN BIOMASA



ZANJA TIPO 2 CANALIZACIÓN BIOMASA



ZANJA TIPO 3 CANALIZACIÓN ELECTRICIDAD



ZANJA TIPO 4 CANALIZACIÓN BIOMASA Y CANALIZACIÓN ELECTRICIDAD

SECCIONES TIPO ZANJAS
E: 1/25

LEYENDA

- Tubería de impulsión de calefacción
- Tubería de retorno de calefacción
- Conducto de retorno de climatización
- Conducto de impulsión de climatización
- Tobera de impulsión Schako modelo WDA-R-175-SK
- Climatizadora Daikin modelo DAHU-01_00-01
- Rejilla Schako modelo IBQ-10 1225x325
- Unidad exterior Daikin modelo VRV IV RXYQ20U
- Canalización enterrada electricidad
- Tubería de agua fría para consumo humano

F&M ENERGIA INGENIERIA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN BIOMASA CON CLIMATIZADORA

05

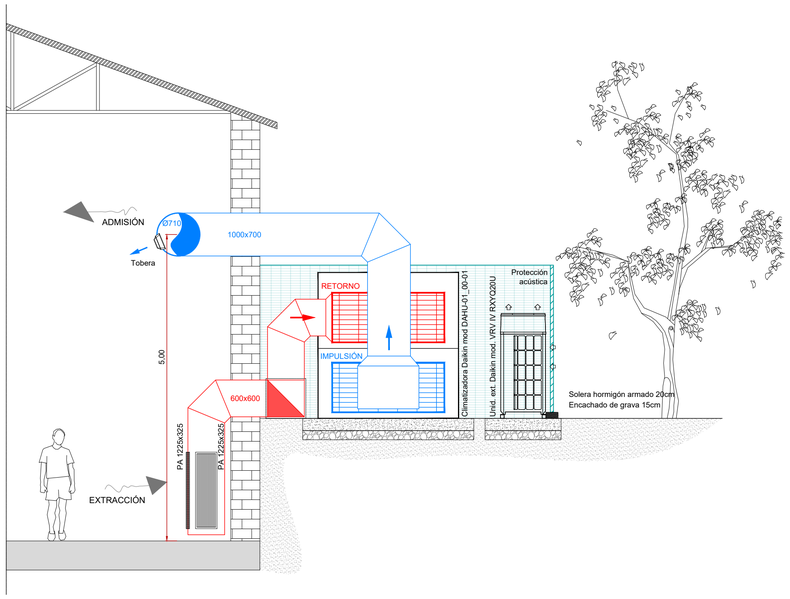
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Ctra. N-104 km356
Arkaute (Álava)

Revisión: 00
Fecha: septiembre 2025
Escala: ver plano
Nº Exped.: 250403

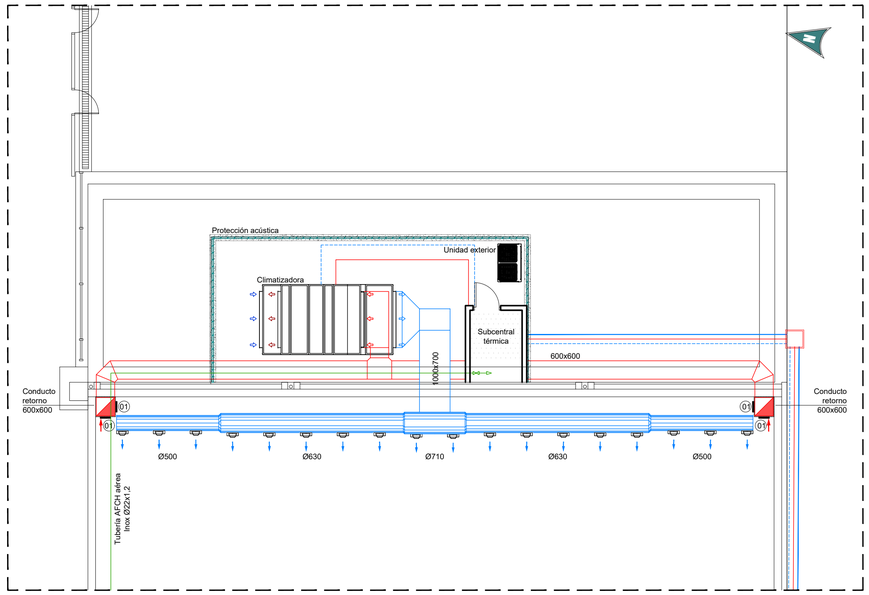
ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

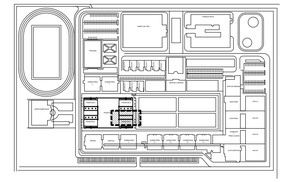
Oscar Fliguera Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.835



Detalle sección alzado
E: 1/50



Detalle Frontón
E: 1/100

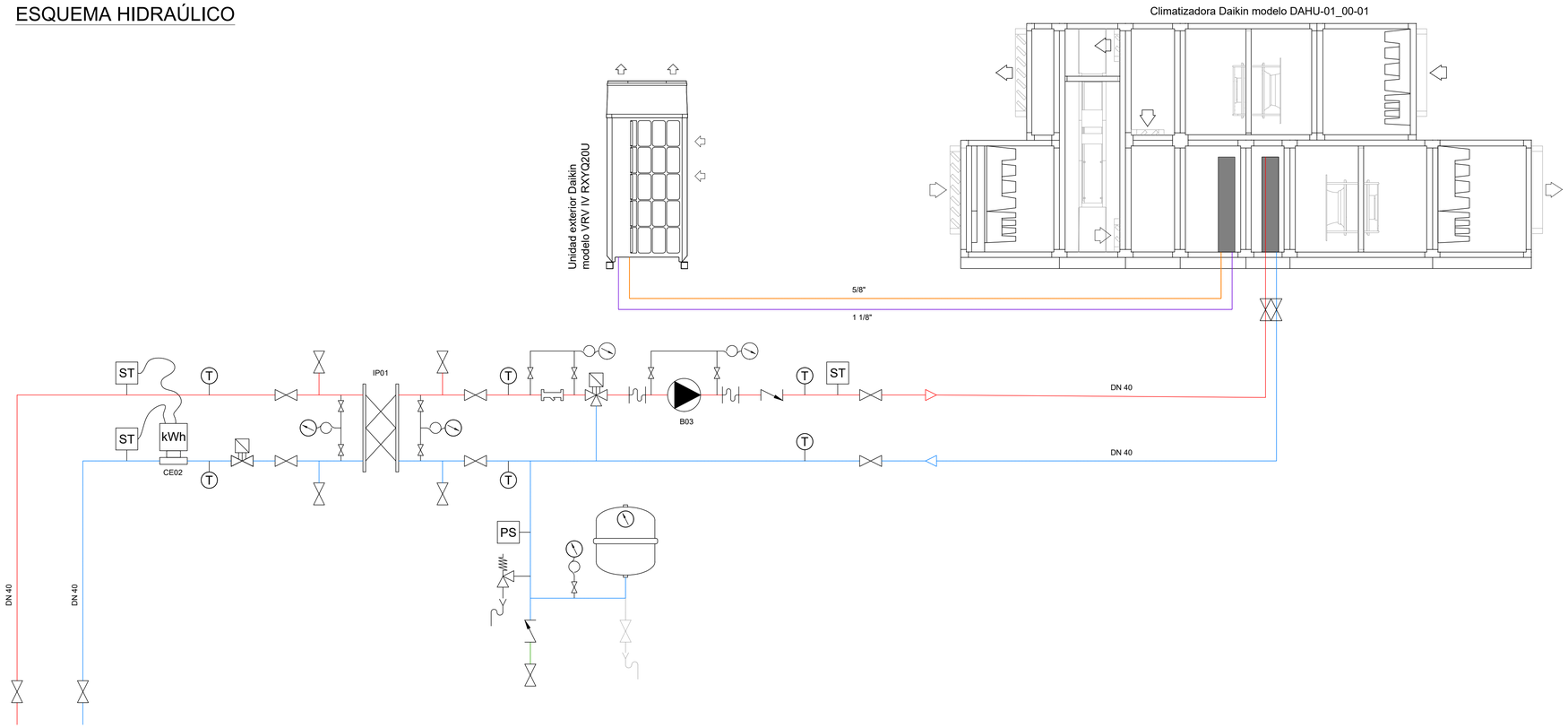


Planta general
E: 1/5.000

LEYENDA

- Tubería de impulsión de calefacción
- Tubería de retorno de calefacción
- Conducto de retorno de climatización
- Conducto de impulsión de climatización
- Tobera de impulsión Schako modelo WDA-R-175-SK
- Climatizadora Daikin modelo DAHU-01_00-01
- (01) Rejilla Schako modelo IBQ-10 1225x325
- Unidad exterior Daikin modelo VRV IV RXYQ20U
- Canalización enterrada electricidad
- Tubería de agua fría para consumo humano

ESQUEMA HIDRAÚLICO



LEYENDA
ESQUEMA HIDRAÚLICO

- Tubería de impulsión de calefacción
- Tubería de retorno de calefacción
- Tubería frigorífica en estado líquido
- Tubería frigorífica en estado gaseoso
- Válvula esfera
- Válvula retención
- Válvula motorizada 2 vías
- Válvula motorizada 3 vías
- Punto de vaciado
- Válvula equilibrado estática (t&a stad)
- Válvula equilibrado dinámica (k-flow)
- Válvula termostática acs
- Desconectador hidráulico
- Filtro de malla
- Válvula de seguridad
- Purgador automático
- Contador volumétrico
- Contador de energía
- Manguito antivibratorio
- Bomba simple
- Intercambiador de placas
- Termómetro
- Manómetro de glicerina
- Lira flexible conexión manómetro
- Sonda de temperatura
- Sonda exterior
- Presostato
- Interruptor de flujo
- Pirostato de humos
- Estabilizador con ves y vas por máxima
- Estabilizador (ps 220 mbar)
- Toma de presión
- Junta dieléctrica

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
BIOMASA CON CLIMATIZADORA

06

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
PARA TOPAGUNE (AVPE)
Ctra. N-104 km356
Arkaute (Álava)

ARQUITECTURA:

PROMOTOR:
ACADEMIA VASCA DE POLICÍA Y EMERGENCIAS

F&M ENERGÍA INGENIERÍA
C/ Uzbina, 24
Oficina 16 - 01015
Vitoria-Gasteiz
945 290 772
www.fmenergia.es

Oscar Filgueira Capelo
Grado en Ingeniería Mecánica
Colegiado nº 1.836

Revisión: 00
Fecha: septiembre 2025
Escala: ver plano
Nº Exped.: 250403

ANEXO I – GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.

2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

3. AGENTES.

4. DATOS DE LA OBRA.

5. NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA.

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR Y VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD.

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

8. FASES DE LAS DEMOLICIONES.

9. INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

10. OBLIGACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

11. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

12. LISTADO DE ANEXOS AL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

1 ANTECEDENTES

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al Proyecto:

Proyecto reforma sala de máquinas Centro Cívico Nanclares	
redactado por el técnico	Oscar Filgueira Capelo
del Colegio	COITI Araba

de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción obligatoria del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del Constructor (poseedor). En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho proyecto constructivo recoge una serie de mediciones y presupuesto y este estudio supone un complemento a éste. Por otro lado, cabe señalar que todos los materiales derivados de la demolición, recogidos en el proyecto, deberán gestionarse adecuadamente por gestores autorizados, de acuerdo con el principio de jerarquía contemplado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

De acuerdo con el Decreto 112/2012, tras la finalización de las obras, la dirección facultativa deberá firmar el informe final de gestión de residuos (IFG), elaborado en términos del artículo 6 y deberá ser verificado por un Colegio Profesional.

2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, se presenta este Estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el artículo 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se van a generar. (Según Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014).
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos.
- Medidas contempladas para la separación de los residuos.
- Pliego de prescripciones técnicas para la gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, **que formará parte del presupuesto general de la obra en capitulo separado.**

De igual manera, de acuerdo con el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el Estudio de gestión de residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el anexo I dispondrá del siguiente contenido:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista de residuos publicada por Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, o norma que la sustituya.
b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
c) Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
d) Las medidas para la separación de los residuos en obra.
e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Así mismo se presentará **PLANO** de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

i) En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados deberá elaborarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II a este Decreto.

3 AGENTES

PROMOTOR / PRODUCTOR	Sociedad Mercantil	Academia Vasca de Policía y Emergencias
	CIF	Q5150008J
	Dirección postal	Crtra. N-104, km 356 01192 Arkaute
	Nombre y apellidos del representante legal	
	NIF	
	nº de teléfono de contacto	945285200
	e-mail	arkauteformacion@seg.euskadi.eus

REDACTOR DEL PROYECTO	Nombre y Apellidos	Oscar Filgueira Capelo
	NIF	15385668W
	Dirección postal	Uzbina nº 24, oficina 16
	Colegio	COITI Araba
	nº de colegiado	1830
	nº de teléfono de contacto	945290772
	e-mail	ingenieria@fmenergia.es

REDACTOR DEL EGR	Nombre y Apellidos	Oscar Filgueira Capelo
	NIF	15385668W
	Dirección postal	Uzbina nº 24, oficina 16
	Colegio	COITI Araba
	nº de colegiado	1830
	nº de teléfono de contacto	945290772
	e-mail	ingenieria@fmenergia.es

4 DATOS DE LA OBRA

4.1 DATOS GENERALES Y DE UBICACIÓN DE LA OBRA.

EMPLAZAMIENTO	Dirección postal	Crtra. N-104, km 356 01192 Arkaute
	Número fijo Catastral	
	Fincas colindantes	
	Norte	
	Sur	
	Este	
	Oeste	
	Coordenada UTM X (*)	
	Coordenada UTM Y (*)	
	Superficie de la parcela	
	Superficie construida.	
	Nº de licencia / Nº Expediente / Nº Decreto	

(*) CAPV: http://www.geo.euskadi.eus/s69-bisorea/es/x72aGeoeuskadiWAR/index.jsp

4.2 TIPO DE OBRA.

TIPO DE OBRA	Tipo de actuación: construcción, demolición, reforma o urbanización.	Instalación climatización – Topagune
	Tipo de estructura: Fábrica, metálica, hormigón, madera, mixta (especificar).	No se actúa
	Número de plantas, especificando sótanos.	Zona de actuación: 1 planta / 0 sótano

5 NORMATIVA COMUNITARIA, NACIONAL Y AUTONÓMICA (LISTA NO EXHAUSTIVA).

5.1 NORMATIVA COMUNITARIA.

- Reglamento (UE) Nº 715/2013 de la Comisión de 25 de julio de 2013 por el que se establecen criterios para determinar cuándo la chatarra de cobre deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) N o 1179/2012 de la Comisión de 10 de diciembre de 2012 por el que se establecen criterios para determinar cuándo el vidrio recuperado deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) N o 333/2011 del Consejo de 31 de marzo de 2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (CE) No 1418/2007 de la Comisión de 29 de noviembre de 2007relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.
- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2013/2/UE de la Comisión de 7 de febrero de 2013 que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2008/103/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 que modifica la Directiva 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, por lo que respecta a la puesta en el mercado de pilas y acumuladores.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y sus residuos (deroga la Directiva 91/157/CEE).
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.

- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2004/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión e residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril 1999, relativa al vertido de residuos y Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos, con arreglo al Art. 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Directiva 98/101/CE de la Comisión por la que se adapta al progreso Técnico la Directiva 91/157/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 relativa a las pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Directiva 96/59/CE del Consejo, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos (PCB) y de los policloroterfenilos (PCT).
- Directiva 94/62/CE del parlamento europeo y del consejo, relativa a envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 5/442/CEE relativa a los residuos.
- Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decisión de Ejecución de la Comisión, de 21 de septiembre de 2011, por la que se establece el cuestionario que se utilizará en los informes sobre la aplicación de la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la incineración de residuos [notificada con el número C (2011) 6504].
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2005, por la que, a efectos de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, se definen las normas para controlar su cumplimiento por los Estados miembros y se establecen los formatos de los datos [notificada con el número C (2005) 1355].
- Decisión 2004/249/CE de la Comisión, de 11 de marzo de 2004, relativa al cuestionario para los informes de los Estados miembros acerca de la aplicación de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos, con arreglo al Art. 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decisión 2001/171/CE, de 19 de febrero de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases (Texto pertinente a efectos del EEE) [notificada con el número C (2001) 398]
- Decisión 2001/118/CE, de 16 de enero de 2001; 2001/119/CE, de 22 de enero de 2001. Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, en lo que se refiere a la lista de residuos.

5.2 NORMATIVA NACIONAL.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022 de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases y la Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de

sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Ley 26/2007, de la Jefatura del Estado, de 23 de octubre de 2007, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el RD 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y Real Decreto 228/06 que lo modifica.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y posteriores modificaciones.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Orden de 25 de octubre de 2000, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015, Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006 y Plan Estatal de Prevención de Residuos (PEPR) 2014-2020.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

5.3 NORMATIVA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO.

- Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 4/2020, de 21 de enero, por el que se deroga el Decreto 183/2012, de 25 de septiembre, por el que se regula la utilización de los servicios electrónicos en los procedimientos administrativos medioambientales, así como la creación y regulación del registro de actividades con incidencia medioambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 21/2015, de 3 de marzo, sobre gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Euskadi.
- Decreto 407/2013, de 10 de septiembre, de suspensión temporal del Decreto 212/2012, de 16 de octubre, por el que se regulan las entidades de colaboración ambiental y se crea el Registro de Entidades de Colaboración Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 212/2012, de 16 de octubre, por el que se regulan las entidades de colaboración ambiental y se crea el Registro de Entidades de Colaboración Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Decreto 199/2006 de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.
- Decreto 64/2006, de 14 de marzo, por el que se establece la regulación del Listado Vasco de Tecnologías Limpias.
- Decreto 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Corrección de errores de la Orden de 12 de enero de 2015, de la consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.
- Orden de 12 de enero de 2015, de la consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición.

5.4 NORMATIVA LOCAL.

- Ordenanza Municipal en su caso.

6 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR Y VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS.

De acuerdo con el Anexo I apartado a) del Decreto 112/2012, es preciso realizar la cuantificación de residuos previamente identificados en arreglo a la Lista de Residuos publicada por Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014. De acuerdo con el Anexo I apartado h) del Decreto 112/2012, es preciso realizar un inventario de los residuos peligrosos.

De manera concordante y en arreglo a las tablas de cuantificación contendidas en el referido Anexo I, del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha procedido a la cuantificación de los residuos, según los siguientes parámetros fundamentales:

TIPO DE OBRA	**-**	
USO	**-**	
ESTRUCTURA	**-**	
UNIDAD DE MEDICIÓN DE OBRA SEGÚN TIPO DE OBRA	m2	-
RATIO GLOBAL DE GENERACIÓN (*)	Tn/m2	-
UNIDADES TOTAL DE LA OBRA	Tn	-

(*) Ratio global de generación indicado en el Anexo I del Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2012/09/1203962a.pdf

X	**Alternativa:** ***En el presente proyecto, dada la imposibilidad de adscribir el tipo de obra a ninguna de las 12 categorías contempladas en el Anexo I del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se procede a calcular y justificar los distintos residuos de acuerdo con los criterios de medición real o de proyecto, así como con los parámetros de Bibliografía acreditada en materia de gestión de RCD.***

Se adjunta en Anexo I la tabla de cuantificación de acuerdo con el Programa EEH AURREZTEN desarrollado por IHOBE. URL:

(*) Residuos potencialmente peligrosos. Identificación:

De acuerdo con el anexo I apartado h) del Decreto 112/2012, es preciso realizar un inventario de los residuos peligrosos.

En el Artículo 8, en el punto 2, los residuos que tengan la consideración de peligrosos (tales como amianto, PCBs o alquitranes de hulla), deberán ser segregados del resto de residuos para proceder a su correcto tratamiento por una persona gestora autorizada de residuos peligrosos.

En el Artículo 10, en el apartado d), en el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento se almacenarán adecuadamente y derivarán a las personas gestoras autorizadas de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. En este caso deberá comunicarse al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma el origen, la cantidad y la tipología de los residuos peligrosos. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir la persona productora, la persona poseedora o, en su caso, la persona gestora precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

En la Disposición Final Cuarta, sobre el Régimen de autorización de rellenos:

En todo caso, a fin de garantizar que los materiales de relleno son los adecuados, el órgano competente para la aprobación del relleno se asegurará de que la persona física o jurídica que promueve la actuación adopte cuantas medidas sean necesarias para que los mismos no procedan de una parcela que soporte o haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo.

Únicamente se permitirá la utilización de materiales procedentes de estos emplazamientos si se disponer de un pronunciamiento favorable del órgano ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco en el marco del correspondiente procedimiento de declaración de calidad del suelo, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

A fin de acreditar la posibilidad de admisión de los materiales y con carácter previo a su depósito en el relleno, el promotor de la actuación deberá disponer, por cada parcela que soporte o haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de la que procedan los materiales, un certificado elaborado por el Ayuntamiento en cuyo territorio se encuentre dicha parcela».

(**) Se incluyen los costes de la gestión final del residuo, entendiendo como tal gestión, su ***discriminación*** *para impedir la mezcla de residuos de distinto tipo, el* ***almacenamiento*** *y* ***mantenimiento*** *de los mismos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y su posterior* ***valorización*** *y/o* ***entrega*** *de los RCDs al Gestor de residuos de construcción y demolición contratado para desarrollar esa función, incluido alquiler de contenedores, manipulación y trasporte.*

(***) ***La valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, formará parte del presupuesto general de la obra en capitulo separado****.*

INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS:

No existen.

7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A continuación, se describen las medidas que se tomarán en la obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También, se incluyen dentro del concepto de prevención todas las medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

7.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Al menos se contemplarán las siguientes:

- Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.
- Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

7.2 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.

A continuación, se describen las medidas a que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

Las medidas de prevención deben ser completadas y adaptadas a cada obra en particular.

	Chatarra y ferralla
	Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados.
X	Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
X	Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
X	Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.
	Otras…

	MADERA
	REALIZAR LOS CORTES DE MADERA CON PRECISIÓN PARA APROVECHAR EL MAYOR NÚMERO DE VECES POSIBLE, RESPETANDO SIEMPRE LAS EXIGENCIAS DE CALIDAD.
X	ALMACENAR CORRECTAMENTE LOS MATERIALES PARA PROTEGERLOS DE LA INTEMPERIE Y EVITAR SU DETERIORO Y TRANSFORMACIÓN EN RESIDUO.
X	APROVECHAR LOS MATERIALES Y LOS RECORTES Y FAVORECER EL RECICLAJE DE AQUELLOS ELEMENTOS QUE TENGAN OPCIONES DE VALORIZACIÓN.
X	ACOPIAR SEPARADAMENTE, REUTILIZAR, RECICLAR O LLEVAR A GESTOR AUTORIZADO.
X	ACOPIAR LA MADERA DE MANERA PROTEGIDA DE GOLPES O DAÑOS.
	PARA TRATAR LA MADERA, ELEGIR ALTERNATIVAS A LOS PROTECTORES QUÍMICOS.
	OTRAS…

	Plástico, papel y cartón
X	Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.

X	Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
X	Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
X	Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.
	Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.
	Otras…

	Productos líquidos
X	Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
X	Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
X	Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
X	Reducir el uso de disolventes.
X	Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
X	Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.
	Otras…

7.3 MEDIDAS DE SEPARACIÓN.

En base al artículo 8 del Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista de residuos:

	Decreto 112/2012
Hormigón.	10,00 Tn.
Ladrillos y tejas cerámicos	10,00 Tn.
Metales	**En todos los casos.**
Madera	**En todos los casos.**
Vidrio	0,25 Tn.

Plásticos	**En todos los casos.**
Papel y cartón	**0,25 Tn.**
Yeso de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos.

Las medidas empleadas para la separación de residuos se definen en la tabla adjunta, marcando las casillas que definen los métodos de separación empleados en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables (enseres, etc) y/o peligrosos. Retirada controlada de todas las instalaciones y equipos por personal autorizado y/o gestores autorizados específicos.
	Derribo separativo en origen (demolición y/o reforma-rehabilitación). Segregación en obra nueva (edificación, urbanización u obra civil).
	Derribo integral o recogido de escombros de obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta. Solo bajo causa justificada: Ruina inminente, ausencia de espacio para la separación in situ, condicionado de licencia u otras circunstancias (no causas económicas).
X	Separación in situ según fracciones identificadas líneas arriba.
	Otras…

8 FASES DE LAS DEMOLICIONES.

El orden en la ejecución de las sucesivas operaciones se considerará como mínimo para alcanzar un exitoso aprovechamiento de los materiales seleccionados.

Se procederá al levantamiento previo de elementos desmontables (enseres, etc) y/o peligrosos; retirando de manera controlada todas las instalaciones y equipos por personal autorizado y/o gestores autorizados específicos

Se procederá a la separación in situ en sacos, según las fracciones indicadas

9 INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

9.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA EN GENERAL.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras estén en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m3 o bien en contenedores metálicos específicos con ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito estará en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán destacar su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social y teléfono del titular del contenedor o envase. Esta información también quedará reflejada en sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen y resulten contaminados.
- No colocar, residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra, ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra. Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.
- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.
- Los residuos de carácter urbano generados en la obra, restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas, se gestionarán acorde con los preceptos marcados por la legislación, la autoridad municipal y este EGR.

9.2 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Han de procurarse 4 medidas básicas para el almacenamiento de este tipo de residuos:

1. Deberán mantenerse secos.
2. Los contenedores o sacos deberán ser estancos.
3. Deberán almacenarse aislados del resto de residuos no peligrosos.
4. Deberán protegerse de las condiciones climatológicas exteriores.

Además, para llevar a cabo una correcta gestión de los residuos, será necesario llevar un registro de la fecha de entrada y de comienzo de utilización de los productos peligrosos para un seguimiento de sus periodos límites de almacenamiento y empleo.

9.3 MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA.

Criterios de manejo de los RCDs:

- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 y la Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en su Artículo 30.1 y Disposición adicional decimocuarta. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Si un material no peligroso entra en contacto con un material peligroso, todos los materiales afectos se convierten en peligrosos (RP).

En la obra, el director de esta junto con el contratista definirán de acuerdo al plan de gestión la posición definitiva de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de distintos RCDs (tierras, pétreos, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje “in situ”.
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

10 OBLIGACIONES DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos (PGR) que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

De acuerdo con la legislación, el poseedor de los residuos deberá disponer de un responsable para la redacción y la implantación del Plan de Gestión de Residuos (PGR). Este responsable deberá ser una figura conocedora tanto de la ley relacionada con la Gestión de Residuos como de la forma de ejecutar un PGR. Así pues, este responsable tendrá una tarea transversal dentro de la obra y, como el Técnico de Seguridad, afectará a todos los niveles de trabajo.

Desde el punto de vista operativo, es importante destacar que este responsable deberá tener un nivel de veto parecido al del Técnico de Seguridad y debería ser capaz, no de parar la obra, pero sí de poder parar la actividad productiva de un industrial si éste está contaminando directa o indirectamente el trabajo de otro industrial o el suelo o el aire con productos nocivos para el medio ambiente. Estos extremos estarán contemplados en el PGR.

En la CAPV, para la confección del PGR, se atenderá al Manual Ihobe para redacción e implantación de Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición y buenas prácticas gremiales.

https://www.ihobe.eus/publicaciones/manual-para-redaccion-e-implantacion-plan-gestion-residuos-construccion-y-demolicion-buenas-practicas-2

El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Como último recurso, y siempre y cuando no haya ninguna otra alternativa de gestión se podrá depositar los residuos en vertedero (eliminación).

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista de residuos publicada por Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre

de 2014, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Toda la documentación de traslado de residuos sometidos a Notificación Previa (NT) deberá hacerse mediante la plataforma estatal eSIR independientemente de que el traslado sea intra o intercomunitario (dentro de la comunidad autónoma o entre comunidades). En los traslados de residuos NO sometidos a Notificación Previa (NT) los operadores de estos traslados deberán generar la documentación por sus propios medios y respetando los formatos establecidos en la legislación vigente.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

No se admitirá la gestión en ningún vertedero los residuos que pueden ser objeto de valorización tales como vidrio, papel-cartón, envases, residuos de construcción y demolición, madera, equipos eléctricos y electrónicos, etc.

El poseedor de los residuos deberá sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa, que a su vez los entregará a la Dirección Facultativa para su validación y la confección del Informe Final de Gestión de Residuos. **Según se indica en el Art. 5.4 del Decreto 112/2012, sin la entrega de la acreditación documental de la correcta gestión de los residuos generados en la obra, no se producirá la devolución de la fianza.**

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas y mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad, la documentación acreditativa (DI con NT y DI sin NT), los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno Vasco.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto en escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Durante las demoliciones parciales interiores, tras haber apeado y apuntalado las partes o elementos peligrosos, como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc…). Seguidamente, se actuará desmontando aquellas partes accesibles que lo permitan.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (gestor autorizado, planta de reciclaje, vertedero, incineradora) tiene la autorización del Gobierno Vasco / Administración que corresponda y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así (licencias o autorizaciones administrativas).

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Todo el personal de la obra, del cual el contratista es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra. El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos. Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

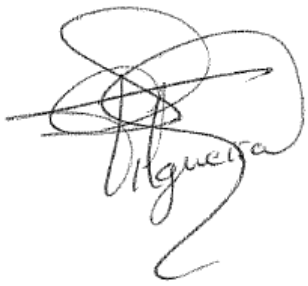
Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

11 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento, de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros…

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

ANEXO II – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1 OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

El autor del estudio es OSCAR FILGUEIRA CAPELO, y su elaboración ha sido encargada por el promotor.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Proyecto de climatización – Topagune
Autor del proyecto	Oscar Filgueira Capelo.
Titularidad del encargo	Academia Vasca de Policía y Emergencia
Emplazamiento	Carretara N104, km 356 Arkaute (Alava)

Presupuesto de Ejecución Material	202.071,88 €
Plazo de ejecución previsto	60 días
Número máximo de operarios	4
OBSERVACIONES	

1.3 DESCRIPICIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Acceso a la obra	Acceso rodado al límite de edificio.
Suministro de energía eléctrica	Dispone de Baja Tensión.
Suministro de agua	Si.
Sistema de saneamiento	Si.
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Montaje y soldadura de tubería de conducción de gas.	Montaje de la tubería y los diversos accesorios para la instalación de calefacción y gas natural.
OBSERVACIONES	

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la taba siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
	Suministro agua fría.
	Instalación eléctrica de obra.
	Vestuarios con llave.
OBSERVACIONES:	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centro de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros Auxilios.	Botiquín portátil.	En la obra.
Asist. Primaria (Urgencias).	Ambulatorio.	3 km
Asist. Especializada (H. Txagorritxu)	Hospital	8 km
OBSERVACIONES:		

1.5 MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de la tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA	
	Sierra circular.
	Montacargas.
	Curvadoras.
	Grupo de soldadura.
	Terrajadora o roscadora.
	Pistola fija-clavos.
	Taladro.
	Esmeriladora.
OBSERVACIONES:	

1.6 MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES.		
	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base igual a ¼ de la altura total.
	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m.: I. diferenciales de 0,3 A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03 A en línes de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80\ \Omega$.
	Torteas o andamios sobre ruedas.	Las torretas o andamios sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre la siguiente expresión, con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente de seguridad: H/l mayor o igual a 3.

		h = altura de la plataforma de la tortea. l = anchura menor de la plataforma en planta. Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramiento del tipo de “Cruces de San Andrés” por ambas caras. Las ruedas dispondrán de frenos seguros. Nadie permanecerá sobre el andamio cuando éste se mueva.
	Herramientas manuales.	Estarán en condiciones óptimas de utilización: ausencia de rebabas, aristas, ligeramente romas, mangos seguros, ...
OBSERVACIONES:		

2 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
X	Derivados de la rotura de instalaciones existentes.	X	Neutralización de las instalaciones existentes.
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas.		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.
OBSERVACIONES:			

3 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
	Caídas de operarios al mismo nivel.
	Caídas de operarios a distinto nivel.
	Caídas de objetos sobre operarios.
	Caídas de objetos sobre terceros.
	Choques o golpes contra objetos.
	Trabajos en condiciones de humedad.
	Contactos eléctricos directos o indirectos.
	Cuerpos extraños en los ojos.
	Sobreesfuerzos.
	Desplome de tabiques y andamios.
	Ambiente pulvirulento.
	Ruidos.
	Quemaduras eléctricas y químicas.
	Cortes y pinchazos.
	Incendio. Explosión. Fuga de gases.
	Aplastamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.		GRADO DE ADOPCIÓN
	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente
	Orden y limpieza de los lugares de trabajo.	Permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1 m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra).	Permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masa y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles).	Permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A -113B.	Permanente
	Evacuación de escombros.	Frecuente.
	Escales auxiliares	Ocasional
	Información específica.	Para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación.	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		**EMPLEO**
	Cascos de seguridad.	Permanente
	Calzado protector.	Permanente
	Ropa de trabajo.	Permanente
	Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo
	Gafas de seguridad.	Frecuente
	Cinturones de protección del tronco.	Ocasional

MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.	GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:	

FASE: MONTAJE Y SOLDADURA DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN DE GAS.	
RIESGOS	
	Caídas de operarios a distinto nivel, o en el plano inclinado de la cubierta.
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
	Lesiones y cortes en manos.
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales.
	Inhalación de sustancias tóxicas.
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales.
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles.
	Derrame de productos.
	Golpes o cortes con herramienta.
	Electrocuciones.
	Proyecciones de partículas al cortar materiales.
	Realización de trabajos en condiciones metereológicas adversas

	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS.	GRADO DE ADOPCIÓN
	Andamios perimetrales en aleros.	Permanente.
	Plataformas carga y descarga de material	Permanente.
	Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapié)	Permanente.
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.	Permanente.
	Escaleras peldañeadas y protegidas.	Permanente.
	Escaleras de tejador, o pasarelas.	Permanente.
	Parapetos rígidos.	Permanente.
	Acopio adecuado de materiales.	Permanente.
	Señalizar obstáculos.	Permanente.
	Ganchos de servicio.	Permanente.
	Accesos adecuados a la cubiertas.	Permanente.
	Paralización de trabajos en condiciones metereológicas adversas.	Permanente.
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente.
	Redes horizontales.	Ocasional.
	Evitar focos de inflamación.	Permanente.
	Almacenamiento correcto de productos.	Permanente.
	Evitar trabajos superpuestos.	Permanente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad.	Ocasional.
	Guantes de cuero o goma.	Frecuente.
	Botas de seguridad.	Permanente.
	Cinturones y arneses de seguridad.	Ocasional.
	Mascarilla filtrante.	Ocasional.
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.		**GRADO DE EFICACIA**
OBSERVACIONES:		

4 RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1.627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	**MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS**
Especialmente graves de caídas de altura.	Arneses de seguridad.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	-
Que implique el uso de explosivos.	-
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.	-
OBSERVACIONES:	

5 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1 ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguente:

UBICACIÓN	**ELEMENTOS**	**PREVISIÓN**
Cubiertas	Ganchos de servicio.	Mantenimiento
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, tampillas).	
	Barandillas en cubiertas planas.	
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas.	
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes).	
OBSERVACIONES:		

6 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL.					
-	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
-	Reforma de Ley de Prevención de Riesgos Laborales	Ley 54/2003	12-12-03	J.Estado	12-12-03
-	Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995	RD 171/2004	30-01-04	M. Trab	30-01-04
-	Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
-	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
-	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
-	Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden --	20-09-86 --	M.Trab. --	13-10-86 31-10-86
-	Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
-	Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. Modificación. Complementario.	Orden Orden Orden	20-05-52 19-12-53 02-09-66	M.Trab. M.Trab. M.Trab.	15-06-52 22-12-53 01-10-66
-	Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
-	Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden --	09-03-71 --	M.Trab. --	16-03-71 06-04-71
-	Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada. Corrección de errores. Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. Interpretación de varios artículos. Interpretación de varios artículos.	Orden Orden -- Orden Orden Resolución	28-08-79 28-08-70 -- 27-07-73 21-11-70 24-11-70	M.Trab. M.Trab. -- M.Trab. M.Trab. DGT	-- 05→09-09-70 17-10-70 28-11-70 05-12-70
-	Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
-	Disposiciones mín. seg. Y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
-	Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84

	Corrección de errores.	--	--	--	22-11-84
	Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
	Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
-	Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	--80
	Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
	Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).					
-	Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
	Modificación: Marcado “CE” de conformidad y año de colocación.	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
	Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97
-	Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid	12-06-97
-	EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
-	Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
-	Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
-	Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
-	Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA.					
-	Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
-	Modificación del R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.	RD 2177/2004	22-10-04	M.Trab.	22-10-04
-	MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
-	ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
-	Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
	Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
	Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
	Modificación	Orden	16-11-81	--	--

-	Reglamento Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores. Modificación. Modificaciones en la ITC MSG-SM-1. Modificación (Adaptación a directivas de la CEE). Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE). Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 1495/86 -- RD 590/89 Orden RD 830/91 RD 245/89 RD 71/92	23-05-86 -- 19-05-89 08-04-91 24-05-91 27-02-89 31-01-92	P.Gob. -- M.R.Cor. M.R.Cor. M.R.Cor. MIE MIE	21-07-86 04-10-86 19-05-89 11-04-91 31-05-91 11-03-89 06-02-92
-	Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 84/532/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	M.R.Cor.	11-12-92
-	ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra. Corrección de errores. Orden 28-06-88	Orden --	28-06-88 --	MIE --	07-07-88 05-10-88
-	ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas.	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830

ANEXO: NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO PARA LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.

7 EQUIPOS DE SOLDADURA.

Los tipos de soldadura más corriente en este tipo de instalaciones son los siguientes:

Soldadura eléctrica (mediante el grupo de soldadura).

Por presión (soldadura por puntos: uso de dos electrodos de cobre). Utilizada para soldadura de chapas.

Con arco eléctrico:

- Con electrodo revestido: de rutilo, básico, ácido.
- Con aportación de gas.

Soldadura autógena, oxicorte u oxiacetilénica (con botellas)

Grupo de soldadura.

El grupo de soldadura consta de dos circuitos: el de salida o secundario funciona con tensiones pequeñas (inferiores a 40 V) e intensidades muy altas; mientras que el circuito de entrada funciona a 380 V generalmente, aunque con intensidades más pequeñas.

El circuito secundario consta de 2 cables: uno activo y otro inactivo. El cable activo va conectado al porta-electrodos o pinza; el inactivo o cable de retorno, generalmente lleva una grapa u otro elemento que permite fijarlo a la pieza que se suelda. De este modo, la corriente pasa por el cable activo al electrodo y de éste a la pieza que está soldando, volviendo al transformador a través del cable de retorno, generalmente llamado “cable de masa”.

Medidas preventivas.

Los cables no deben estar tirados por el suelo; deben tenderse ordenadamente por zonas que no sean de paso y no estorben; pueden tenderse a lo largo de la estructura del edificio y atarse (nunca con alambre). Los que crucen zonas e paso, serán enterrados o protegidos por tubo metálico o perfil invertido en U.

El circuito de alimentación (primario) debe estar protegido con interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA, si se dispone de una buena toma a tierra, o de 30 mA en otro caso. Además se deberá conectar a tierra, en todo caso, la carcasa metálica del grupo, ya que el interruptor diferencial no protege el circuito secundario, por lo que la corriente de defecto puede pasar de éste a la carcasa. Se han producido electrocuciones de soldadores con contacto directo con el cable de pinza, cuando no está cebado el arco (en vacío), pues en esa situación, pueden alcanzarse los 100 V, con lo que en combinación de otros factores (sudoración, humedad, charcos, botas con clavos, etc.) puede resultar fatal. Para evitarlo: cable secundario en buen estado, pinza perfectamente aislada y no tocar la cabeza de la pinza. Si es posible, utilizar aparatos que limitan la tensión del equipo de vacío.

Riesgos eléctricos (quemaduras, electrocución) y radiaciones ultravioletas.

Si se ha de trabajar en zona húmeda, no se emplearán tensiones superiores a 50 V; aislamiento con guantes perfectamente secos, zapatos con suela de goma y pisando suelo seco (uso banquetas o tablones).

Conectar la máquina de soldar a cuadro eléctrico con diferencial y tierra. La sección del cable de tierra debe ser igual o mayor que la sección de la fase activa.

Comprobar que los cables no se encuentran en mal estado, con empalmes al descubierto o con aislamiento deteriorado.

Mantener perfectamente seco el equipo de soldadura, la ropa, el lugar de trabajo, los cables y los porta-electrodos.

Desconectar el equipo cuando se interrumpan los trabajos para evitar descargas accidentales o sobrecalentamientos; no enrollar el cable de soldadura al cuerpo del equipo.

Riesgo de incendios.

Dotación de extintor portátil al puesto de trabajo.

Mantener alejados o protegidos los materiales combustibles del lugar de trabajo.

Las puntas de los electrodos consumidos se recogerán en un bote hasta su enfriamiento.

Humos de soldadura e inhalación de gases tóxicos.

Adecuada ventilación natural y extracción localizada en espacios cerrados (campanas extractoras, brazos flexibles conectados a conducciones, etc.).

No soldar sobre materiales galvanizados sin extracción forzada, pues los gases que se despendren son tóxicos.

No realizar trabajos de soldadura en lugares de desengrasado con hidrocarburos halogenados, ya que el calor del arco descompone los productos, formando gas fosgeno, altamente tóxico.

En caso de irritación en ojos, nariz o garganta, interrumpir el trabajo y acudir a asistencia médica.

Utilización de botellas de gas comprimido y a presión (riesgo de explosión e incendio).

El personal usuario debe ser experto y estar informado de los riesgos e instrucciones de uso.

Los gases se utilizarán a las presiones establecidas por los suministradores.

El equipo de soldadura está dotado de válvulas anti-retorno.

Revisión periódica de los equipos e instalaciones.

No utilizar las botellas tumbadas, sujetándose con cadenas o flejes que impidan su vuelco.

Medios de protección personal.

Uso de pantalla protectora con cristal inactínico y filtros adecuados a cada soldadura; o gafas protectoras (para soldadura al arco eléctrico).

Proteger de la radiación y de las chispas al personal próximo, mediante cortinas o mamparas separadoras de material ignífugo. Las personas que atraviesen zonas de soldadura deben protegerse con gafas de seguridad.

Uso de guantes, camisa, manga larga, pantalón sin vuelta y gorra para el pelo (si no usa pantalla facial completa). Es recomendable el uso del mandil.

Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

Filtro: dispositivo que impide el paso de impurezas extrañas que puede arrastra el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas de cada uno de los dispositivos de seguridad.

Válvula antirretroceso de llama: dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.

Válvula de cierre de gas: dispositivo que se coloca sobre la empuñadura y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca. Así mismo, todos los operarios que utilicen este equipo, deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas.

8 PISTOLA FIJA-CLAVOS.

Deberá ser de seguridad (tiro indirecto), en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón que se desplaza hasta un tope de final recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de “tiro directo”, tiene el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su mano intermedio, en función de la destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas anti-impactos.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo. No debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar. La posición, plataforma de trabajo o inclinación del operario, deben de garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

9 MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.

En los trabajos de calefacción se utilizan sustancias químicas, que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamentos y pinturas; de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud, como dermatosis, alergias, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengas estas sustancias, estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.

- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados, se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua, con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

10 MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES.

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores fabricados “in situ” con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpe sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o grave inadecuada a la cabeza o tuerca a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palancas.
- Utilizar una llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarlo.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores, utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar guantes anti-impactos.

11 CURVADORA DE TUBO PORTÁTIL.

Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanquidad del circuito.

Disponer la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal, para impedir caídas a nivel o alcance como proyección a terceros.

No se podrá modificar bajo ningún concepto, la regulación de las válvulas de seguridad o descarga, con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.

Si el sistema dispone de acumulador hidráulico, no utilizar para recargarlo de otro gas que el nitrógeno u otro inerte, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para controlar la presión del circuito, es necesario utilizar un manómetro con una gama de presión adecuada.

Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuidarse de despresurizar la máquina y colocarla junto con sus accesorios, fuero de las zonas de paso del personal.

12 MANEJO DE HERRAMIENTA PUNZANTE.

Causa de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros, comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o ranuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc., hacia uno mismo ni hacia otra persona. Deberá hacerse fuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas, no conviene que cojan temperaturas con el trabajo, ya que se tornan quebradizas y frágiles.

- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas anti-impactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

13 MANEJO DE HERRAMIENTA DE PERCUSIÓN.

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en arista de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser íntegramente romas.

Medidas de protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentras otros operarios trabajando.

14 MAQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.

De la forma genérica, las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzadas, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación, si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.), se utilizarán sus herramientas alimentadas a 24 V como máximo o mediante transformadores separados de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso y conocer las presentes normas.

14.1 TALADRO:

- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el materia la taladrar se desmenuzara en polvos finos, utilizar mascarilla con filtro mecánico (pueden utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas, utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada para cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo, retirar la broca de la máquina.

14.2 ESMERILADORA CIRCULAR:

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.
- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supere la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s ó r.p.m. Para su conversión se utilizará la fórmula:

M/s = (r.p.m. x 3,14 x diámetro del disco en metros) / 60

- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios, se dispondrán de pantallas, mámparas o lonas, que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

14.3 TERRAJADORA (ROSCADORA DE TUBOS):

- Antes de su puesta , el operario comprobará el buen estado de las diferentes partes de la máquina.
- Respecto de la ubicación de la máquina, se comprobará que no interfiera las zonas de paso del personal y si es preciso, acotará su zona de trabajo, sin reducir las dimensiones de los pasillos de circulación.
- Todas las herramientas y el materia arrancado debe de ser retirado de la bancada de trabajo antes de poner la máquina en marcha.
- El operador llevará ropa ajustada, para evitar enganchones con las partes móviles de la máquina.
- No ajustará ni mecanizará la pieza mientras la máquina permanezca en funcionamiento.
- Las virutas se retiran con un gancho o una broca, se barrerán las limaduras de la bancada, depositando los restos en recipientes dispuestos a tal efecto.
- No se utilizará la taladrina para la higiene personal.
- El operario se equipará con guantes de trabajo de uso general y gafas anti-impacto.

15 MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICAS.

Para el izado manual de cargas, es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto fuertemente.
- El esfuerzo de levantar lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona, se actuará según los siguientes pasos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, se mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatorio la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50 kilos, por una sola persona. Si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema, a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir, el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado, estratificado, que éste se realice en pilares estables, lejos de pasillo o lugares donde puede recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantillas metálicas.
- En el manejo de cargas largas, entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano y con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga la carga encima y que no se resbale.

16 CABESTRANTE.

La fijación de cabestrante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarquen tras viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido, por lastrar el cabestrante.

Se dispondrá de una barandilla delantera, de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0,90 metros, de una resistencia de 150 kg/m.l.

El cable de alimentación, desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación. Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riego de electrocución.

Los mecanismo estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamientos o desgarros.

La carga admisible deberá figurar en un lugar bien visible de la máquina.

El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor, que parará la elevación antes que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este lmitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobre. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable de fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas, espaciadas aproximadamente 8 centímetros entre sí, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otros desperfecto que impida el uso de estos cables con eterna cuantía, así como las eslingas.

El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utiliza además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento un cinturón de seguridad, con la longitud necesaria, para el correcto desempeño de sus labores, pero sin que puede verse amenazada su seguridad por tropezones con la sirga del anclaje.

El lugar del enganche del cinturón será un punto fijo del edificio, que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse este, arrastraría consigo la maquinista.

El operario que engancha la carga, deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a un basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracciones oblicuas de las mismas, dejar suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados.

Nunca se utilizará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelvo del material transportado si sus brazos golpean con los forjados. Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los

mandos a cero, no se dejarán suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

17 MEDIOS AUXILIARES.

17.1 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeñas sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

Medidas preventivas:

- Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad e irán arriostrados de manera eficaz, de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.
- Se tomarán todas las medidas indicadas para este tipo de andamios en el “pliego de condiciones”.

Prendas de protección personal:

- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

17.2 TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Las torretas o andamios sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión, con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente de seguridad:

  h/l mayor o igual a 3.

  h = altura de la plataforma de la tortea.

  l = anchura menor de la plataforma en planta.

- Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramiento del tipo de “cruces de San Andrés” por ambas caras. Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.
- Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.
- Para los trabajos de montaje y desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída.
- Las ruedas dispondrán de frenos seguros para un perfecto bloqueo de las mismas.
- Cuando se mueva el andamio, nadie debe permanecer sobre él.
- El ancho mínimo de las plataformas de trabajo será de 60 centímetros.
- Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, desplazamientos u otros movimientos peligrosos.
- Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 centímetros de altura. Por la parte interior o del parapeto, la altura de las barandillas podrá ser de 70 centímetros de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Prendas de protección personal:

- Caso de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

17.3 ESCALERAS DE MANO.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.

- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelvo lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas:

- Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior, a una distancia equivalente a ¼ de su altura aproximadamente.
- Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.
- Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
- Si son de madera:
    - Los largueros serán de una sola pieza.
    - Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados
    - No se transportarán a brazo sobre la misma, pesos superiores a 25 kg.
- Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.
- Todo lo especificado en el “pliego de condiciones”.

17.4 GRUA PLUMA SOBRE CAMIÓN.

Riesgos. Medidas de prevención.

Caídas de Objetos. Atropellos. Choques.

- Antes de elevar una carga, asegúrese de que está bien sujeta. Compruebe el pestillo de seguridad del gancho.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Cuando esté manipulando una carga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción de la grúa.
- No gire la carga antes de elevarla.
- Durante toda la maniobra el gruísta debe controlar visualmente la carga. En el caso de no ser posible un encargado o señalista le dará órdenes por medio de señales que deben ser conocidas perfectamente de antemano.
- Si hay personal cerca de su vehículo toque el claxon antes de arrancar.

- Antes de hacer una maniobra marcha atrás mire por los espejos retrovisores.

Vuelcos.

- Cuando vaya a trabajar con la grúa, extienda totalmente los gatos estabilizadores (patas de apoyo).
- Antes de manipular ninguna carga asegúrese de que la grúa está bien nivelada.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme, en caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén, la distancia mínima debe ser 2 m. del borde del mismo. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada. C
- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo.
- No circule con la pluma desplegada. Cuando se esté moviendo, la pluma debe ir recogida lo máximo posible.
- No intente levantar ningún peso que sobrepase la capacidad máxima de carga de la grúa, cargas enganchadas o adheridas en alguna parte. No tire nunca de ellas en sentido oblicuo.
- Periódicamente compruebe el funcionamiento de los limitadores del momento de carga y de final de carrera del gancho.

Prevención de incendios y explosiones.

- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes, son inflamables.
- No fume cuando esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materiales inflamables.
- No compruebe nunca el nivel de la batería alumbrándose con mechero o cerillas, los gases que desprende son explosivos.
- Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpie los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina.
- No suelde o corte con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables.

Generales.

- Antes de desplegar la pluma cerciórese de que no hay líneas eléctricas, telefónicas o cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con la grúa. Si hay alguna línea de alta tensión debe existir como mínimo una distancia libre de 5 m. entre el extremo superior de la grúa y la línea.

- Se balizará y señalizará la zona de trabajo y el radio de acción de la grúa.

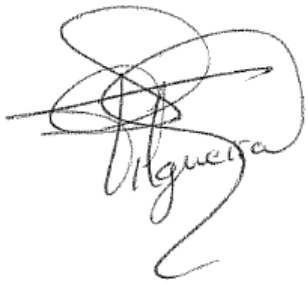
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIO

- Casco de seguridad al bajar de la máquina
- Chaleco reflectante
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes de trabajo
- Ropa de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Avisador acústico de marcha atrás.
- Rotativo luminoso.

Vitoria-Gasteiz, 24 de Septiembre de 2.025



Oscar Filgueira Capelo
Grado en ingeniería industrial mecánica
Colegiado nº 1.830