



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

**TORRES
MARTINEZ
IGNACIO -
72789456E**

Firmado digitalmente por TORRES
MARTINEZ IGNACIO - 72789456E
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-72789456E,
givenName=IGNACIO, sn=TORRES
MARTINEZ, cn=TORRES MARTINEZ
IGNACIO - 72789456E
Fecha: 2023.12.18 13:06:39 +01'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

PROYECTO DE REFORMA DE LA CENTRAL DE CLIMATIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIALEGUA”, SITUADO EN C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 DE MADRID

PROPIEDAD: CONSEJERÍA DE SANIDAD
GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA
SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
c/ San Martín de Porres, 6
28035 MADRID
CIF: Q2801817D

SITUACIÓN: CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIALEGUA”
c/ Arroyo de la Media Legua, 35
28030 MADRID

AUTOR DEL PROYECTO:
Ignacio Torres Martínez
Ingeniero Industrial, colegiado nº 15847
ESTUDIO INGENIERÍA IDAFE, S.L.P.
c/ Vallehermoso, 12 4ºC
28015 MADRID
Tel.: 91 593 09 47
e-mail: info@idafe.es

		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES COIIM - MADRID	
Nº VISADO 202400273		FECHA DE VISADO 19/01/2024	
VISADO			
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA			
COLEGIADO/A Nº:		NOMBRE	
15847 COIIM IGNACIO TORRES MARTINEZ			

Madrid, diciembre de 2023

ÍNDICE

MEMORIA TÉCNICA

1. OBJETO.....	19
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	19
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL.....	20
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	22
5. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	23
5.1. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO	23
5.2. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO	25
5.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA	25
5.4. OCUPACIÓN Y VENTILACIÓN.....	26
5.5. ILUMINACIÓN	26
5.6. RESULTADOS DE CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS.....	26
5.6.1. Cálculo de cargas térmicas de calefacción	28
5.6.2. Cálculo de cargas térmicas de refrigeración	29
6. CARACTERÍSTICAS DE LAS NUEVAS BOMBAS DE CALOR.....	30
7. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	32
8. REFRIGERANTE	33
8.1. CARACTERÍSTICAS DEL REFRIGERANTE	33
8.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	34
8.3. REQUISITOS DE LÍMITE DE CARGA DE REFRIGERANTE	35
8.4. MANIPULACIÓN DE REFRIGERANTE.....	36
8.5. DETECCIÓN DE FUGAS	37
9. REDES HIDRÁULICAS	38
9.1. CIRCUITOS HIDRÁULICOS.....	38
9.2. FLUIDOS DE TRABAJO.....	38
9.3. MATERIALES.....	38
9.4. DIMENSIONADO	39
9.5. AISLAMIENTO TÉRMICO.....	41
9.6. SOPORTAJE.....	43
9.6.1. Tipo de soportes adoptados.....	43
9.6.2. Materiales	44
9.7. CÓDIGO DE COLORES.....	44

9.7.1. Colores básicos y colores suplementarios.....	44
9.7.2. Aplicación.....	44
9.7.3. Señalización.....	45
9.7.4. Sentido de circulación	45
9.8. SELECCIÓN DE BOMBAS	46
9.9. ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA	47
9.10. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA.....	48
9.11. EXPANSIÓN.....	50
10. CUADRO Y LÍNEAS ELÉCTRICAS	53
10.1. GENERALIDADES	53
10.2. PREVISIÓN DE CARGAS	53
10.3. ADAPTACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO	54
10.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	56
10.5. FÓRMULAS UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS	57
10.6. RESULTADO DEL CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	59
11. SISTEMAS DE CONTROL	61
11.1. CONTROL AUTÓNOMO DE LAS BOMBAS DE CALOR	61
11.2. CONTROL EN EL CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN.....	63
11.3. REPARTO DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN	63
11.4. ELEMENTOS DE MEDICIÓN.....	63
12. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO	64
13. PRUEBAS.....	65
13.1. EQUIPOS	65
13.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.....	65
13.3. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA	65
13.3.1. Preliminares	65
13.3.2. Prueba preliminar de estanquidad	65
13.3.3. Prueba de resistencia mecánica.....	66
13.3.4. Reparación de fugas	66
13.3.5. Pruebas de libre dilatación	67
13.4. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	67
13.5. PRUEBAS DE ELEMENTOS DE CONTROL Y REGULACIÓN	68
14. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS	68
15. EXPROPIACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS.....	74
16. NORMATIVA APLICADA	75

17. CONCLUSIÓN	77
----------------------	----

ANEXO I: PLAN DE MANTENIMIENTO

1. BOMBAS DE CALOR	81
2. MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN.....	84
3. REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS	85
4. SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL	86
5. CUADROS ELÉCTRICOS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN	87

ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN	91
2. AGENTES INTERVINIENTES	92
2.1. DECÁLOGO DEL RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS DE OBRA	92
2.2. DECÁLOGO DE LOS TRABAJADORES A PIE DE OBRA	93
2.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS	94
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRAS	95
3.1. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	95
3.2. ESCOMBROS	95
3.3. RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES	96
3.4. RESIDUOS PELIGROSOS	96
4. VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	97
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS	99
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS	102
6.1. GENERALIDADES	102
6.2. HORMIGÓN Y OBRA DE FÁBRICA	103
6.3. MADERA	103
6.4. METALES	104
6.5. RESIDUOS ESPECIALES	105
6.6. EMBALAJES Y PLÁSTICOS	105
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	106
8. MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA	107
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	109
10. CONCLUSIÓN	111

ANEXO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	115
1.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	115
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	115
1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	116
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	117
2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	117
2.2. CLIMATOLOGÍA.....	117
2.3. SERVICIOS AFECTADOS POR LA OBRA	118
2.4. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN	118
2.5. MAQUINARIA QUE INTERVENDRÁ.....	119
3. CONDICIONES DE TRABAJO	119
4. TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS	120
5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN	121
5.1. CONDICIONES DE LOS LOCALES.....	121
5.2. ILUMINACIÓN	122
5.3. VENTILACIÓN	122
5.4. TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	122
5.5. RUIDO Y VIBRACIONES	123
5.6. LIMPIEZA	124
5.7. MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO	124
5.7.1. Riesgos mecánicos	125
5.7.2. Riesgos no mecánicos	125
6. RIESGOS ESPECÍFICOS Y SU PREVENCIÓN	126
6.1. GRÚA MÓVIL	126
6.2. SOLDADURAS.....	131
6.3. INSTALACIÓN DE EQUIPOS	133
6.4. TRABAJOS ELÉCTRICOS	135
6.5. TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA SIN PROTECCIONES COLECTIVAS	136
6.6. TRABAJOS EN ALTURA	138
6.6.1. Equipo de trabajo o de acceso	139
6.6.2. Cuerdas.....	140
6.6.3. Conectores.....	141
6.6.4. Arnese.....	141

6.6.5. Cabos de anclaje	142
6.6.6. Aparatos de progresión.....	142
6.6.7. Protección vertical de la zona de trabajo.....	142
6.6.8. Otras medidas de protección	143
6.6.9. Operarios.....	144
6.7. MÁQUINAS HERRAMIENTA.....	145
6.8. HERRAMIENTAS MANUALES	147
6.9. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL	148
6.10. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES	151
6.11. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS	155
6.12. ESCALERAS DE MANO	157
6.13. ESTRUCTURAS DE ACERO.....	160
6.13. ALBAÑILERÍA	162
6.14. TRABAJOS DIVERSOS	164
7. DAÑOS A TERCEROS	166
8. PROTECCIONES.....	166
9. COORDINACIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS	168
10. FORMACIÓN	168
11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	169
12. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	169
13. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	170
14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	170
15. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	171
16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	171
17. CONCLUSIONES.....	172

MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. OBJETO DEL CONTRATO.....	175
2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA	175
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y DEL CONTRATO DE LA OBRA.....	176
4. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA....	176
5. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	177
6. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....	177
7. REVISIÓN DE PRECIOS.....	177
8. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	178
9. CERTIFICADOS Y ACTAS	178

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	189
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO Y AUTOR DEL MISMO. RELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN	189
1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	190
1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO	192
1.4. HORARIO DE TRABAJO.....	192
1.5. CONTROL DE CALIDAD.....	192
1.6. ACOPIO DE MATERIALES	192
1.7. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	193
1.8. INSPECCIONES Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.....	194
1.9. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA OBRA	194
1.10. INSTALACIONES Y OBRAS DEFECTUOSAS. INSTALACIONES Y OBRAS OCULTAS	196
1.10.1. Instalaciones y obras defectuosas	196
1.10.2. Instalaciones y obras ocultas	196
1.11. LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	196
1.12. GESTIÓN DE RESIDUOS	197
1.13. ACCIDENTES	199
1.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.....	200
1.15 REPOSICIONES.....	200
2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	201
2.1. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL	201
2.2. DISTRIBUCIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS	201
2.3. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES	202
2.4. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA	202
2.5. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS	202
2.6. RUIDOS Y VIBRACIONES	202
2.7. ASPECTOS TÉCNICOS COMUNES	203
2.7.1. Aspectos comunes relativos a seguridad y sanidad	203
2.7.2. Comunes relativos a la fiabilidad y duración	204
2.7.3. Comunes relativos al rendimiento energético	206

2.8. CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN. DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	207
2.8.1. Homologación de equipos y materiales	207
2.8.2. Certificado de presión.....	207
2.8.3. Información técnica	207
2.8.4. Placa de características	209
2.9. MAQUINARIA FRIGORÍFICA CONDENSADA POR AIRE	209
2.10. REDES DE TUBERÍAS.....	210
2.10.1. Tubería metálica.....	210
2.10.2. Purgas.....	211
2.10.3. Filtros	212
2.10.4. Depósitos de expansión	212
2.10.5. Valvulería	213
2.10.6. Bombas circuladoras.....	214
2.11. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES.....	215
2.12. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	215
2.12.1. Generalidades	215
2.12.2. Termómetros	216
2.12.3. Manómetros	216
2.12.4. Sondas de inmersión.....	216
2.13. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	217
2.13.1. Cables RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.....	217
2.13.2. Cables de tensión nominal 750 V (libre de halógenos)	219
2.13.2. Conductores de neutro	220
2.13.3. Conductores de protección.....	220
2.13.4. Identificación de conductores	221
2.14. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	222
2.14.1. Bandejas	222
2.14.2. Canales protectoras	223
2.14.3. Tubos de acero	225
2.14.4. Tubos rígidos de PVC	226
2.14.5. Tubos flexibles de PVC	227
2.15. CAJAS DE REGISTRO.....	228
2.15.1. Cajas para instalación empotrada	228
2.15.2. Cajas aislantes para instalación superficial	228
2.16. CUADROS ELÉCTRICOS.....	229

2.16.1. Disposición de aparatos.....	229
2.16.2. Cableados	230
2.16.3. Esquemas eléctricos.....	230
2.16.4. Rótulos de identificación	231
2.16.5. Interruptores automáticos magnetotérmicos	231
2.16.6. Interruptores automáticos diferenciales.....	232
2.16.7. Interruptores y conmutadores manuales	233
2.16.8. Contactores	233
2.16.9. Transformadores de intensidad.....	233
2.17. ESTRUCTURAS METÁLICAS	234
2.18. ALBAÑILERÍA	235
2.18.1. Agua	235
2.18.2. Tierra.....	235
2.18.3. Arena.....	235
2.18.4. Cemento	236
2.18.5. Yesos.....	236
2.18.6. Morteros de cemento	237
2.18.7. Piedra para hormigón	237
2.18.8. Hormigones	238
2.18.9. Ladrillos y rasillas	238
2.19.10. Piedras	239
2.19.11. Maderas.....	239
2.19.12. Herrajes	240
2.19.13. Bituminosas	240
2.19.14. Colores, aceites y barnices	241
2.19.15. Materiales no expresados	241
2.19.16. Reconocimiento de materiales.....	241
3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN.....	242
3.1. GENERALIDADES	242
3.2. REPLANTEO	243
3.3. IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS.....	243
3.4. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA	244
3.5. BOMBAS.....	245
3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	246
3.6.1. Normas generales	246

3.6.2. Alineaciones	247
3.6.3. Relación con otros servicios	247
3.6.4. Pendientes y aireación	247
3.6.5. Instalación oculta.....	248
3.6.6. Pasamuros	249
3.6.7. Uniones	249
3.6.8. Derivaciones	250
3.6.9. Curvas.....	250
3.6.10. Anclajes y suspensiones	251
3.6.11. Limpieza.....	253
3.6.12. Acabado, pintura y señalización	253
3.7. ACCESORIOS	254
3.7.1. Purgas.....	254
3.7.2. Filtros	254
3.8. AISLAMIENTO TÉRMICO	255
3.8.1. Generalidades	255
3.8.2. Normas de colocación	255
3.8.3. Características del montaje	256
3.9. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	257
3.10. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN	258
3.11. ESTRUCTURA METÁLICA.....	260
3.11.1. Montaje	260
3.11.2. Soldadura.....	260
3.11.3. Tornillos ordinarios	261
3.11.4. Tornillos de alta resistencia	261
3.12. MANO DE OBRA	262
4. CONTROL DE CALIDAD	262
4.1. CONTROL PARA LA RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES	262
4.1.1. Generalidades	262
4.1.2. Homologación de equipos y materiales	263
4.1.3. Certificado de presión.....	263
4.1.4. Información técnica	263
4.1.5. Placa de características	264
4.1.6. Instalaciones eléctricas	265
4.2. PRUEBAS.....	267

4.2.1. Generalidades	267
4.2.2. Pruebas parciales	267
4.2.3. Pruebas en equipos	268
4.2.4. Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos.....	268
4.2.5. Pruebas en redes de tuberías	268
4.2.6. Pruebas de libre dilatación.....	270
4.2.7. Bombas circuladoras	270
4.2.8. Pruebas de elementos de seguridad.....	271
4.2.9. Pruebas de elementos de control y regulación.....	271
4.2.10. Pruebas de la instalación eléctrica.....	271
4.2.11. Otras pruebas	272
4.3. PUESTA EN SERVICIO	273
5. PRESCRIPCIONES VALORATIVAS.....	273
5.1. SISTEMA Y FORMA DE MEDIR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	273
5.2. SISTEMA Y FORMA DE VALORAR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	274
5.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS	275
5.4. EQUIPOS.....	275
5.5. TUBERÍAS Y AISLAMIENTO.....	275
5.6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS	276
5.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	276
5.8. SISTEMA DE CONTROL.....	276
5.9. OBRA CIVIL.....	276

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA TÉCNICA

1. OBJETO

Este Proyecto tiene por objeto describir el alcance de la reforma por la sustitución de las enfriadoras aire-agua por bombas de calor para proporcionar los servicios de climatización al Centro de Salud “Arroyo Medialagua”, situado en c/ Arroyo de la Media Legua, 35 Madrid.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Este centro de salud ocupa un edificio de uso exclusivo construido en torno al año 1997 formado por dos plantas más baja y un sótano, que cuenta con una superficie total construida de unos 6.685 m², de los que en torno 2.080 m² se encuentran climatizados. Las plantas baja y primera albergan las consultas médicas, despachos, salas de espera y espacios públicos de circulación del centro de salud. La planta segunda (azotea) es técnica, estando exclusivamente destinada a alojar los equipos de climatización, almacenes y cuartos técnicos. La planta sótano, con la mitad de superficie que el resto de plantas, sirve principalmente como garaje y a albergar los vestuarios de personal, almacenes y salas técnicas.

Según la Ficha Urbanística del edificio que nos ocupa, su localización es la siguiente:

Dirección c/ Arroyo de la Media Legua, 35
28030 Madrid
Ámbito de ordenación Norma Zonal 3.2
Ámbito de gestión AUC.14.01
Distrito 14 - Moratalaz
Barrio Media Legua
Hoja Plan General 074/3 (559/5-5/3)
Calificación Equipamiento Básico (Equipamiento de Salud)
Grado de protección Sin catalogar
Referencia catastral 4539801VK4743H0001BB

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

Actualmente, la refrigeración de este edificio está encomendada a dos enfriadoras de agua condensadas por aire con módulo hidrónico integrado, ubicadas en la azotea del edificio (planta tercera), cuyas principales características son las siguientes:

- Enfriadoras aire-agua

Marca	CARRIER
Modelo.....	30RA 160 0383 EE
Año de fabricación	2001
Potencia frigorífica nominal.....	158,0 kW ($T_{AGUA}=7/12^{\circ}\text{C}$ / $T_{EXT}=35^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica máxima	80,8 kW ($T_{AGUA}=10/15^{\circ}\text{C}$ / $T_{EXT}=45^{\circ}\text{C}$)
Alimentación eléctrica	400/III/50
Intensidad eléctrica máxima.....	134,9 A ($T_{AGUA}=10/15^{\circ}\text{C}$ / $T_{EXT}=45^{\circ}\text{C}$)
Intensidad eléctrica nominal.....	114,9 A ($T_{AGUA}=7/12^{\circ}\text{C}$ / $T_{EXT}=35^{\circ}\text{C}$)
Presión hidráulica máxima trabajo	10 bar (enfriadora) / 3 bar (módulo hidrónico)
Contenido de agua evaporador.....	15,2 litros
Número de compresores	2
Tipo de compresor	Hermético Scroll
Refrigerante	R-407C
Número de circuitos frigoríficos.....	2
Carga de refrigerante.....	36 kg (18 + 18 kg)
Número etapas regulación	4 (25 – 50 – 75 – 100 %)
Presión trabajo circuitos frigoríficos	29,1 bar (HP) / 19,0 bar (BP)
Presión agua disponible mod. hidrónico.	121 kPa (12,3 m.c.a.)
Número de ventiladores.....	2
Caudal aire total ventiladores.....	11.600 l/s (41.760 m ³ /h)
Dimensiones.....	2.279 mm (A) x 2.071 mm (F) x 1.239 mm (h)
Peso en funcionamiento	1.262 kg
Unidades	2

La producción de calor de este edificio está centralizada en un equipo autónomo a gas natural ubicado en la azotea del edificio, próximo a estas enfriadoras.

Como elementos terminales se dispone de unidades de tratamiento de aire (climatizadores), cada uno dotado con dos baterías agua/aire, una para refrigeración, conectada a las enfriadoras antes descritas y otra para calefacción enlazada con el mencionado equipo autónomo a gas natural (sistema a cuatro tubos).

Las redes hidráulicas de distribución de agua refrigerada y caliente son de acero negro aisladas térmicamente y discurren por la azotea del edificio para enlazar los generadores de frío y calor con las baterías de las unidades de tratamiento de aire. El circuito de distribución de agua refrigerada cuenta con un depósito de inercia y un vaso de expansión de 150 litros de capacidad. Asimismo, este circuito aparte de contar con las bombas integradas en los módulos hidrónicos de las enfriadoras, dispone de un grupo de bombeo conectado en serie con estos módulos hidrónicos. Este grupo de bombeo está formado por dos bombas simples de rotor seco conectadas en paralelo, de las que se presupone una está en funcionamiento y la otra se deja de reserva, cada una de las siguientes características:

- Bombas circuito refrigeración

Marca.....	GRUNDFOS
Modelo	LP 80-125/133
Caudal de diseño	54,3 m ³ /h
Presión disponible caudal diseño	18,5 m.c.a.
Potencia absorbida caudal diseño.....	3.665 W
Potencia específica transporte	243 W/(l/s)
Potencia máxima absorbida	4.000 W
Alimentación eléctrica	400/III/50
Protección	IP55
Peso neto.....	68 kg
Unidades.....	2

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Debido a que las enfriadoras anteriormente descritas, fabricadas en 2001, se encuentran al final de su vida útil y con la finalidad de reducir la huella de carbono de este edificio, se procederá a sustituir estos grupos por dos bombas de calor aire-agua que se conectarán a la red existente de distribución de agua refrigerada. No obstante, tras esta actuación, esta red de distribución de agua refrigerada también se empleará para distribuir agua caliente para calefacción, de modo que finalmente se tendrá una instalación a dos tubos. Mediante el sistema de control existente, que se deberá reprogramar, en modo de calefacción se priorizará el funcionamiento de las nuevas bombas de calor frente a las calderas, por lo que éstas últimas únicamente entrarían en funcionamiento en caso de paro de las bombas de calor por mantenimiento / avería o bien, cuando la temperatura exterior se encuentre por debajo de determinados valores que impidan un correcto funcionamiento de las bombas de calor.

Aparte, con la finalidad de reducir los consumos eléctricos de la instalación y optimizar el funcionamiento de las bombas de calor, por cada equipo se instalará una nueva bomba circuladora doble dotada de variadores de velocidad que se encargará tanto de garantizar los caudales mínimos de trabajo de estos equipos como de distribuir el agua caliente o refrigerada a las unidades de tratamiento de aire. Por tanto, se procederá a realizar un by-pass entre los grupos de bombeo existentes de distribución de agua para la climatización.

También se procederá a limpiar de impurezas el circuito de climatización mediante la metodología denominada “flushing” (enjuague) y el empleo de un equipo de micro filtrado. Para optimizar el funcionamiento de la instalación se instalará en el nuevo ramal de llenado un equipo desionizador y de control de la conductividad del agua, así como un dispositivo reactor de oxígeno que minimizará la formación de nuevos lodos en el circuito de climatización.

Igualmente, también se corregirá el aislamiento de los tramos de tuberías y de distribución de aire que presenten un estado defectuoso. Igualmente se sustituirá el depósito de expansión y se reemplazarán todos los elementos de medida.

Por último se procederá a adecuar el cuadro eléctrico existente destinado a la climatización del edificio, así como conectar las bombas de calor y los nuevos grupos de bombeo mediante nuevos conductores con baja emisión de humos y gases corrosivos (libres de halógenos).

Asimismo, se procederá a impermeabilizar la zona de la azotea que albergará las nuevas bombas de calor, ya que actualmente ésta presenta problemas de humedades y goteras. Asimismo, con la finalidad de facilitar posibles trabajos futuros de reparaciones de esta azotea, las nuevas bombas de calor estarán sobre elevadas mediante una nueva estructura metálica.

Esta actuación no contempla la modificación o sustitución de la actual central de producción de calor a gas natural y de las redes existentes de distribución de agua conectadas a estas calderas.

Por tratarse de la sustitución de dos enfriadoras por unas nuevas bombas de calor, solamente se modificarán parte de los elementos que configuran esta central de climatización, manteniendo el resto de la instalación en las mismas condiciones en que se encuentra en la actualidad, pero garantizando un buen funcionamiento y correcta integración de las partes de la instalación que no son objeto de esta reforma. Por este motivo no serán de aplicación las exigencias indicadas en las Instrucciones Técnicas IT 1.1.4.1. (Exigencia de calidad térmica del ambiente y valores para el dimensionado), IT 1.1.4.2. (Exigencia de calidad del aire interior), IT 1.1.4.4. (Exigencia de calidad del ambiente acústico), IT 1.2.4.5. (Recuperación de energía), IT 1.2.4.6. (Aprovechamiento de energías renovables y residuales) e IT 1.2.4.7. (Limitación de la utilización de energía convencional) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Además, como esta instalación no está destinada ni a la preparación de ACS, ni al calentamiento de agua de piscinas y tampoco dispone de humidificadores, tampoco será de aplicación lo dispuesto en la IT 1.1.4.3. (Exigencia de Higiene).

5. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

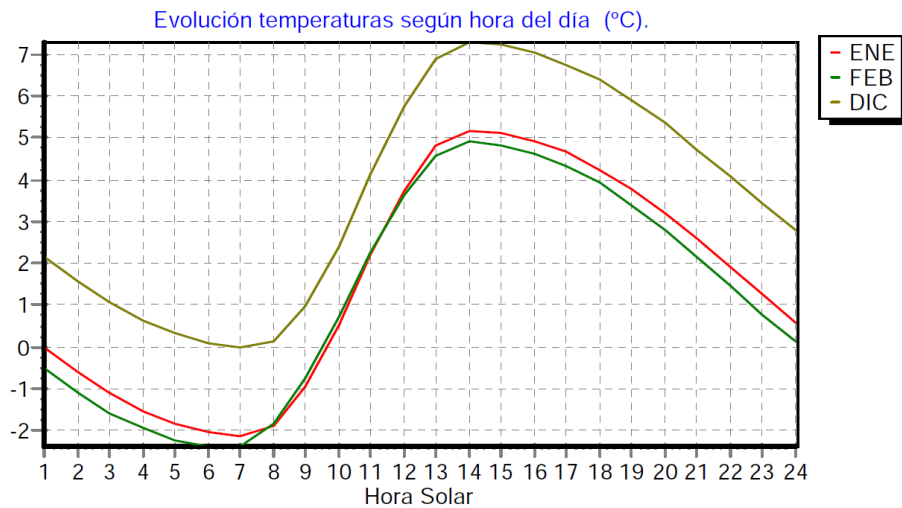
5.1. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones exteriores de diseño se obtendrán de la Guía Técnica (Condiciones climáticas exteriores de proyecto) publicada por el IDAE. Se tomarán, como más aproximados, los indicados para la Estación Meteorológica de Madrid - Barajas, que corresponden a los siguientes valores:

Altitud..... 582 m
 Latitud..... 40° 27' 15" N
 Longitud..... 03° 32' 39" W
 Oscilación temp. media anual 40,2 °C
 Velocidad media del viento 2,52 m/s

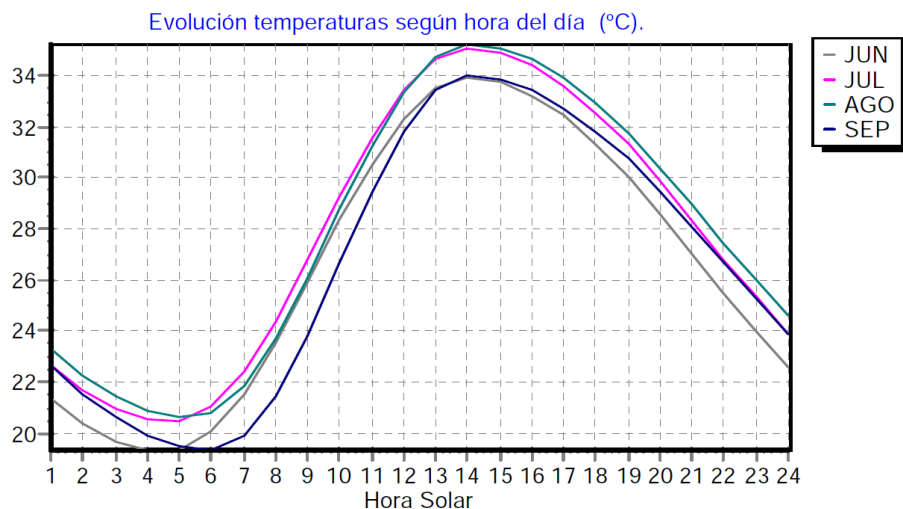
CONDICIONES DE INVIERNO

Temperatura seca mínima reg. -10,5 °C
 Temperatura seca percentil 99%..... -2,4 °C
 Oscilación temp. media diaria 14,6 °C
 Humedad relativa..... 84%



CONDICIONES DE VERANO

Temperatura seca máxima reg. 40,7 °C
 Temperatura seca percentil 1% 35,2 °C
 Temperatura húmeda percentil 1% . 19,0 °C
 Oscilación temp. media diaria 18,7 °C



5.2. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para estimar las condiciones interiores de cálculo se tendrá en cuenta la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta, que aplicando lo expuesto en la IT 1.1.4.1. (Exigencia de calidad térmica del ambiente y valores para el dimensionado) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, resultan las siguientes:

INVIERNO

Temperatura operativa 21 a 23 °C
 Velocidad media del aire 0,14 m/s
 Humedad relativa 40 a 50 %

VERANO

Temperatura operativa 23 a 25 °C
 Velocidad media del aire 0,18 m/s
 Humedad relativa 45 a 60 %

5.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA

Considerando la fecha de construcción de este edificio, para la obtención de la demanda térmica de calefacción y refrigeración se considerarán los siguientes coeficientes de transmisión de calor:

U fachada	1,40 W/(m ² ·K)
U cubierta	0,90 W/(m ² ·K)
U solera	1,00 W/(m ² ·K)
U forjados	1,20 W/(m ² ·K)
U tabiquerías.....	1,80 W/(m ² ·K)
U vidrios.....	4,00 W/(m ² ·K)

5.4. OCUPACIÓN Y VENTILACIÓN

La obtención del nivel de ocupación previsto se obtendrá analizando las características y usos de los espacios climatizados.

En lo que se refiera a ventilación, para todas las dependencias acondicionadas se ha considerado un número de renovaciones horarias de 0,63.

5.5. ILUMINACIÓN

A efectos de cálculo del sistema de refrigeración se considerarán unas cargas internas procedentes de la iluminación, en base a aplicar un ratio de 20 W/m².

5.6. RESULTADOS DE CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS

El cálculo de cargas térmicas de este edificio se realizará con el programa informático dpClima, elaborado por el Departamento de Termodinámica Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.

Este método contempla el cálculo de las pérdidas o ganancias de calor a través de los diferentes cerramientos aplicando los mecanismos básicos de transmisión del calor, separadamente o combinados según el tipo de cerramiento.

Incluye, igualmente, las cargas introducidas por el aire exterior de ventilación, diferenciando entre cargas sensibles, debidas a diferencias de temperatura, y cargas latentes, debidas a diferencias entre humedades absolutas.

Siguiendo el método de cálculo anteriormente descrito, los resultados obtenidos para este edificio han sido las siguientes:

5.6.2. Cálculo de cargas térmicas de refrigeración

Cargas Térmicas Resumidas

Cargas Térmicas de Refrigeración Máximas Totales

dpCLIMA

Empresa : ESTUDIO INGENIERÍA IDAFE, S.L.P.

Autor :IGNACIO TORRES

Fecha : 20/12/2023

Edificio : CENTRO SALUD "ARROYO MEDIALEGUA"

Referencia : 23ARR035

Zona: CENTRO SALUD

Hora : 17 Mes : JUL

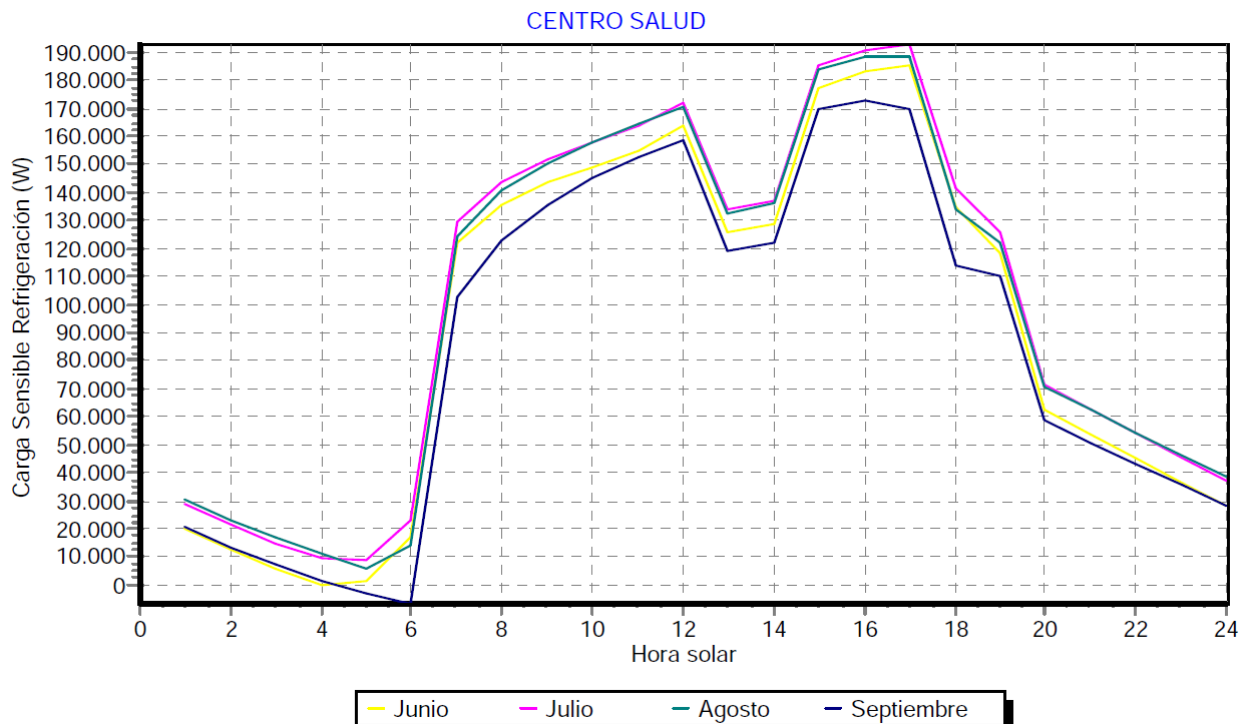
Nº personas máximo : 393 N° zonas iguales : 1

Condiciones exteriores: Ts= 33,6 °C Hr= 21 % Th= 18 °C h= 51,3 kJ/kg TTerr= 27,2 °C

Superficie: 2080 m2 Iluminación máx: 20 W/m2 m2/NºPersonas(max): 5,293 Otras cargas: 10,3 W/m2

Tipo de carga	C.sen. (W)	C.lat. (W)	C.total (W)	Caudal (m3/h)	Caudal máx (m3/h)
Cerramientos	32852	0	32852		
Ventanas	34788	0	34788		
Iluminación	44918	0	44918		
Ocupantes	27705	18078	45783		
Puertas	182	0	182		
Otras cargas	21500	0	21500		
Infiltración	11293	-6451	4842	3933	
Ventilación	0	0	0	0	0
Propia Inst. 6 %	10394	0	10394		
Mayoración 5 %	9181	581	9762		
Suma Total	192813	12208	205021	FCS 0,94	Ratio (W/m2) Total 99 Sensible 93

Equipo zona sin toma de aire exterior



6. CARACTERÍSTICAS DE LAS NUEVAS BOMBAS DE CALOR

La determinación de la potencia que deberán suministrar las nuevas bombas de calor se realizará basándose en los resultados obtenidos en el apartado 5 (Cálculo de cargas térmicas) de esta Memoria Técnica. Asimismo, se cumplirá lo establecido en la IT 1.2.4.1. (Generación de calor y frío) e IT 1.3.4.1. (Generación de calor y frío) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se instalarán dos nuevas bombas de calor de agua condensadas por aire que emplearán refrigerante ecológico y cada una contará con un total de cuatro compresores tipo “scroll” en tándem, uno de regulación inverter y tres de velocidad fija. Estas bombas de calor contarán con las siguientes características:

Marca	YORK o equivalente
Modelo	YMPA0130PE
Potencia calorífica nominal.....	115 kW ($T_{\text{EXT}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{EXT}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
COP nominal.....	2,60 ($T_{\text{EXT}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{EXT}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica calefacción	44,1 kW ($T_{\text{EXT}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{EXT}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
SCOP	3,75 ($T_{\text{EXT}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=35^{\circ}\text{C}$ (Clima medio))
Potencia frigorífica nominal	115 kW ($T_{\text{EXT}}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=7/12^{\circ}\text{C}$)
EER nominal	3,07 ($T_{\text{EXT}}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=7/12^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica refrigeración	37,5 kW ($T_{\text{EXT}}=35^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{AGUA}}=7/12^{\circ}\text{C}$)
SEER	4,30
Refrigerante	R-454B (A2L)
Número de circuitos frigoríficos	2
Carga de refrigerante	20 kg (10 + 10 kg) (12,3 tCO ₂ eq)
Número de compresores.....	4
Tipo de compresor	Scroll (1 Inverter + 3 Velocidad Fija)
Número de ventiladores	2
Tipo ventilador.....	EC Inverter
Caudal de aire	10 m ³ /s (36.000 m ³ /h)
Rango trabajo calefacción	-15°C ÷ +25°C
Rango trabajo refrigeración	-18°C ÷ +48°C
Presión hidráulica máxima trabajo.....	10 bar
Contenido agua intercambiador calor	16 litros
Pérdida carga hidráulica máxima	36 kPa (3,7 m.c.a.)
Alimentación eléctrica	400/III/50
Intensidad eléctrica nominal	71 A
Intensidad eléctrica máxima	92 A
Potencia sonora	79 dB(A)
Presión sonora a 1 m	68 dB(A)
Dimensiones	2.240 mm (L) x 1.200 mm (A) x 2.440 mm (h)
Peso en funcionamiento.....	999 kg
Unidades.....	2

Debido a que tanto la potencia calorífica como frigorífica de las nuevas bombas de calor se encontrará por encima de los valores obtenidos en el cálculo de cargas térmicas, la nueva central de producción de frío y calor será adecuada para este edificio, por lo que se garantizará una correcta integración de estos generadores con la instalación de climatización existente.

Para esta central de producción de frío y calor se adoptarán los criterios de parcialización establecidos en la IT 1.2.4.1.3.2. (Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, con el fin de conseguir que la producción de frío y calor se aproxime lo más posible al régimen con rendimiento máximo, adecuando la producción energética a la demanda térmica de la instalación. Así cada nueva bomba de calor estará equipada con un total de cuatro compresores tipo “scroll” en tándem, uno de regulación inverter y cuatro de velocidad fija, por lo que la parcialización mínima de la nueva central estará siempre por encima del 12%.

7. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Las nuevas bombas de calor estarán equipadas desde fábrica con termistores/transductores y los dispositivos de control necesarios para las siguientes protecciones:

- Baja temperatura de salida del agua de la unidad en modo refrigeración.
- Alta temperatura de salida del agua de la unidad en modo calefacción.
- Alta y baja presión de refrigerante.
- Sobrecarga térmica de compresores.
- Dispositivo de protección contra la congelación.
- Fallo de baja tensión en el suministro de energía.
- Interruptor de caudal de agua.

- Falta de presión de agua.

Asimismo, en cada conexión hidráulica de las nuevas bombas de calor se instalará una válvula de seguridad que descargará a la atmósfera los posibles excesos de presión. La elección de la presión de tarado de estas válvulas se hará de manera que la máxima presión de servicio del circuito quede siempre por debajo de la presión máxima de trabajo, a la temperatura de funcionamiento, de los aparatos y equipos instalados. Las válvulas de seguridad serán de apertura proporcional y de cierre automático, y estarán provistas de una leva para efectuar el accionamiento de apertura manual de pruebas. Sus descargas a la atmósfera serán conducidas hasta un lugar que ofrezca una protección adecuada contra accidentes, donde quedará a la vista para vigilar posibles pérdidas de estanquidad.

8. REFRIGERANTE

8.1. CARACTERÍSTICAS DEL REFRIGERANTE

Las nuevas bombas de calor emplearán refrigerante R-454B y contarán con una carga unitaria de 20 kg. En función de lo dispuesto en la Instrucción IF-02 (Clasificación de los refrigerantes (Fluidos frigorígenos)) del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas), las principales características de este refrigerante son las siguientes:

Designación comercial	R-454B
Grupo.....	L2
Grupo de seguridad	A2L
Denominación	R-32 (68,9 %) / 1234yf (31,1 %)
Fórmula.....	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CFCH ₂
Masa molecular.....	62,6 kg/kmol
Densidad de vapor.....	2,2 kg/m ³ (101,3 kPa a +25°C)
Límite práctico.....	0,061 kg/m ³
Punto de ebullición.....	-50,9 ÷ -50,0°C (101,3 kPa)
Límite toxicidad aguda	0,50 kg/m ³
Límite inferior inflamabilidad.....	0,301 kg/m ³
Pot. calentamiento atmosférico	466,32
Pot. agotamiento capa ozono.....	0
Clasificación.....	1 (Según Reglamento de Equipos a Presión)

8.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Para clasificar los sistemas de refrigeración se atenderá a lo especificado por el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas.

Debido a que en esta actuación se instalarán dos grupos compactos que enfriarán o calentarán un fluido secundario (agua) para climatizar el edificio, cada sistema se clasificará como “indirecto cerrado”.

Atendiendo a criterios de seguridad, cada sistema de refrigeración quedará clasificado como “tipo 3”, ya que todas las partes de la instalación que contendrán refrigerante (bombas de calor) se ubicarán al aire libre. Asimismo, debido a que las bombas de calor se ubicarán en la azotea del edificio, de acceso restringido, este espacio se clasifica como categoría “B”.

A efectos de riesgo potencial, al tratarse de instalaciones frigoríficas compuestas por sistemas indirectos cuyo circuito primario estará formado por equipos compactos, se clasificará como “nivel 1”.

8.3. REQUISITOS DE LÍMITE DE CARGA DE REFRIGERANTE

La carga máxima de refrigerante de cada instalación frigorífica será determinada en función de su inflamabilidad y de su toxicidad, categoría del local, tipo de emplazamiento y de sistema. Los límites prácticos del refrigerante estarán basados en el efecto de un escape súbito de refrigerante con un tiempo de exposición breve. Estos límites prácticos serán utilizados para determinar la carga máxima admisible en función de la categoría del local. Aplicando lo establecido en el Apéndice 1 (Tabla A. Carga máxima de refrigerante en el sistema) de la Instrucción IF-04 (Utilización de los diferentes refrigerantes) del Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas, tendremos los siguientes valores:

Grupo refrigerante A2L (R-454B)
 Clasificación del sistema Indirecto Cerrado
 Categoría local accesibilidad B
 Clasificación de la instalación Tipo 3 (bombas de calor situadas al aire libre)

Por tanto, debido a que los nuevos grupos frigoríficos se instalarán al aire libre, no existirá limitación reglamentaria alguna de carga máxima de refrigerante. Con todo ello, se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Todos los equipos frigoríficos estarán provistos de carcasas de protección.
- Los componentes frigoríficos serán apropiados para la ubicación en el exterior y no serán accesibles a personas no autorizadas.

Asimismo, el espacio en el que se ubicarán las nuevas bomba de calor guardarán las siguientes distancias mínimas de seguridad:

Posibles focos de ignición 1,5 m
 Interruptores y enchufes eléctricos .. 0,5 m
 Conductores eléctricos 0,3 m
 Motores de explosión 1,5 m
 Aperturas de sótanos 1,5 m

8.4. MANIPULACIÓN DE REFRIGERANTE

El refrigerante deberá ser manipulado, recuperado, limpiado y reutilizado de manera segura por profesionales habilitados, evitándose cualquier peligro a personas o bienes, así como su emisión a la atmósfera.

Los principales requisitos a cumplir para la manipulación del refrigerante serán los siguientes:

- Operar en un lugar bien ventilado.
- Prevenir los efectos de la descomposición de vapores del producto al contacto con puntos calientes.
- Prevenir los efectos de la descomposición de vapores del producto por la acción del arco eléctrico (puesto de soldadura).
- Utilizar equipos de materiales compatibles con el producto.
- Manipular alejado de fuentes de calor e ignición.
- Manipular lejos de sustancias reactivas.

Para almacenar el refrigerante se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Lugar de almacenaje ventilado y fresco.
- Situado lejos de fuentes de calor.
- Ubicado lejos de sustancias reactivas.

El trasvase o extracción del refrigerante se deberá efectuar del siguiente modo:

- Si no se puede utilizar el compresor del sistema de refrigeración para el trasvase, se conectará el equipo para recuperación del refrigerante al sistema con el fin de trasvasarlo a otra parte del mismo o a un recipiente independiente.
- Antes de cualquier operación de mantenimiento, reparación, etc. que implique la apertura del sistema de refrigeración, se reducirá la presión del mismo o de las partes afectadas hasta una presión absoluta de 0,3 bar. Durante esta operación deberá prestarse particular atención para no congelar los fluidos secundarios. Antes de abrir el sistema deberá igualarse la presión interior con la atmósfera utilizando nitrógeno seco.
- Antes de su desguace, el sistema de refrigeración o sus componentes deberán vaciarse hasta que su presión descienda a una presión absoluta de 0,3 bar a una temperatura de recipiente de +20°C. El proceso de dar por concluido cuando al parar el equipo de recuperación, permaneciendo todo el sistema a la temperatura ambiente, la presión no aumente.
- El refrigerante solo podrá ser trasvasado a un envase adecuado y específico. El envase será fácilmente identificable mediante un código de colores u otro medio que acredite que es específico para el refrigerante en cuestión. No podrán emplearse envases desechables “no retornables”. Los recipientes para el refrigerante no deberán llenarse en exceso con líquido.

8.5. DETECCIÓN DE FUGAS

La reparación de fugas será realizada por personal habilitado.

La Empresa de Mantenimiento deberá llevar a cabo revisiones de fugas en los siguientes momentos:

- A la puesta en servicio de la instalación.
- Cada seis meses.

9. REDES HIDRÁULICAS

A continuación se describirán las características que deberán cumplir la red de tuberías, así como su aislamiento térmico, identificación, soportaje y bombas circuladoras, que cumplirán lo establecido en la IT 1.2.4.2. (Redes de tuberías y conductos) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

9.1. CIRCUITOS HIDRÁULICOS

El único circuito hidráulico previsto en esta reforma corresponderá al de la distribución de agua caliente o refrigerada para la climatización del edificio.

9.2. FLUIDOS DE TRABAJO

Las redes de distribución de frío y calor emplearán agua que se tomará del ramal de alimentación pública.

9.3. MATERIALES

En esta reforma, las tuberías a modificar serán de acero negro soldado o estirado sin soldadura según norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro) (DIN 2440).

En general, todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado y aceptados u homologados por el Ministerio de Industria y Turismo, pudiendo exigir en su caso el correspondiente certificado.

9.4. DIMENSIONADO

El caudal de servicio de un ramal de una red de distribución de frío o calor se encuentra relacionado entre la potencia térmica a transportar y la diferencia de temperatura entre la impulsión y el retorno, y se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{P_C}{c_p \times \rho_e \times \Delta T}$$

donde:

- Q - Caudal de trabajo (m³/h)
- P_C - Potencia térmica del circuito (W)
- c_p - Calor específico del fluido (W/(kg·°C))
- ρ_e - Peso específico del fluido (kg/m³)
- ΔT - Salto de temperatura en el circuito (°C)

Para obtener las pérdidas de carga lineales de estas redes se empleará la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \times \frac{L \times v^2}{2 \times g \times D_{int}}$$

siendo:

- h_f - Pérdidas de carga lineales (m.c.a.)
- f - Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- L - Longitud de la tubería (m)
- v - Velocidad del fluido (m/s)
- g - Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- D_{int} - Diámetro interior de la tubería (m)

Para el cálculo de la pérdida de carga por accesorios, se empleará el método de las longitudes equivalentes. Para tener en cuenta esta variable, y con la finalidad de simplificar los cálculos, se incrementará la longitud real un 30%.

El coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach es, a su vez, función de la velocidad, el diámetro de la tubería, la densidad y viscosidad del fluido y la rugosidad interna de la tubería. Agrupando variables se obtiene que el coeficiente de fricción (f) es función del número de Reynolds. Para régimen turbulento, este factor de fricción puede obtenerse aplicando la ecuación de Swamee-Jain, es decir:

$$f = \frac{1.325}{\left[\ln \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \times D_{\text{int}}} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,4}} \right) \right]^2}$$

donde:

- f - Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- ε - Rugosidad interna de la tubería (mm)
- D_{int} - Diámetro interior de la tubería (mm)
- Re - Número de Reynolds (adimensional)

El número de Reynolds, que caracteriza el movimiento de un fluido, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\text{Re} = \frac{\rho \times v \times D_{\text{int}}}{\mu}$$

siendo:

- Re - Número de Reynolds (adimensional)
- ρ - Densidad del fluido (kg/m^3)
- v - Velocidad del fluido (m/s)
- D_{int} - Diámetro interior de la tubería (m)
- μ - Viscosidad dinámica del fluido ($\text{kg/(m}\cdot\text{s)}$)

La ecuación de Swamee-Jain se considera válida dentro de los siguientes rangos de trabajo:

$$4 \times 10^3 \leq Re \leq 1 \times 10^8 \quad y \quad 1 \times 10^{-6} \leq \frac{\varepsilon}{D_{int}} \leq 1 \times 10^{-2}$$

Para el dimensionado de las tuberías de distribución de agua para climatización se tomará como base de cálculo los caudales que circularán por las mismas, una pérdida de carga máxima de 40 mm.c.a/m y una velocidad de 2 m/s. Los diámetros obtenidos se indican en la siguiente tabla y en el esquema de principio.

CÁLCULO HIDRÁULICO RED TUBERÍAS. MODO REFRIGERACIÓN

DATOS DE PARTIDA

Temperatura impulsión	7 °C
Temperatura retorno:	12 °C
Calor específico:	1,164 W/(kg·°C) (Agua a 10°C)
Densidad:	1.000 kg/m³ (Agua a 10°C)
Viscosidad dinámica:	0,001308 kg/(m·s) (Agua a 10°C)
Rugosidad tuberías:	0,045 mm (Acero negro)

Tramo	Potencia	Caudal	L _{REAL}	L _{EQ.}	Diámetro		Velocidad	Perd. un.	P.d.C. (mca)	
	(W)	(l/h)	(m)	(m)	DN	mm	(m/s)	(mmca/m)	Tramo	Acum.
BC1	115.000	19.759	10	13	2 1/2"	68,9	1,47	35	0,91	0,91
BC2	115.000	19.759	10	13	2 1/2"	68,9	1,47	35	0,91	1,82

9.5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Para el aislamiento de las conducciones a modificar se utilizarán materiales aislantes pertenecientes a la clase MIF-r (Materiales Inorgánicos Fibrosos y rígidos), como es la espuma elastomérica en forma de coquillas. Para estos aislantes, cuya conductividad térmica es de unos de 0,040 W/(m·K), sus espesores mínimos serán los indicados en la IT 1.2.4.2.1. (Aislamiento térmico de redes de tuberías) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios de acuerdo con las siguientes tablas:

ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO (mm) DE TUBERÍAS CON FLUIDO INTERIOR FRÍO (EXTERIOR DE EDIFICIOS)			
Diámetro exterior mm	Temperatura interior del fluido (°C)		
	-10 a 0	0 a 10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

ESPESOR MÍNIMO DE AISLAMIENTO (mm) DE TUBERÍAS CON FLUIDO INTERIOR FRÍO (INTERIOR DE EDIFICIOS)			
Diámetro exterior mm	Temperatura interior del fluido (°C)		
	-10 a 0	0 a 10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima a transportar. Para el cálculo de espesor de aislamiento se empleará el método alternativo indicado en la IT 1.2.4.2.1.3. (Procedimiento alternativo) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios a través de la herramienta informática "AISLAM", desarrollada por la Universidad Politécnica de Valencia y ATECYR, habiendo obtenido los siguientes resultados:

CALCULO ESPESOR AISLAMIENTO. MODO REFRIGERACION

DATOS DE PARTIDA

Potencia frigorífica	230.000 W
Temperatura redes:	10 °C
Temperatura exterior:	35 °C
Conductividad térmica:	40 W/(m·K) - Tubería acero
	0,040 W/(m·K) - Aislamiento

Diámetro		Trazado	Esp. aisl. (mm)	Temp. sup. °C	Pérdidas calor (W/m)		L. real (m)	Perd. tot. W
DN	mm				Sin aisl.	Con aisl.		
2 1/2"	68,9	Exterior	50	35	213	7	40	280
							Total	280
								0,12%

CÁLCULO ESPESOR AISLAMIENTO. MODO CALEFACCIÓN

DATOS DE PARTIDA

Potencia calorífica	230.000 W
Temperatura redes:	42 °C
Temperatura exterior:	-2 °C
Conductividad térmica:	40 W/(m·K) - Tubería acero
	0,040 W/(m·K) - Aislamiento

Diámetro		Trazado	Esp. aisl. (mm)	Temp. sup. °C	Pérdidas calor (W/m)		L. real (m)	Perd. tot. W
DN	mm				Sin aisl.	Con aisl.		
2 1/2"	68,9	Exterior	50	-1	375	13	40	520
							Total	520
								0,23%

El aislamiento térmico no podrá quedar interrumpido a su paso por elementos estructurales; los manguitos pasamuros tendrán las dimensiones suficientes para que pase la tubería con su aislamiento y con holgura. El espacio entre manguitos y tuberías se rellenará con un material sellante elástico y resistente al fuego.

Sobre las tuberías se colocarán coquillas rígidas, cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería.

Todos los accesorios de la red a modificar, tales como cuerpos de válvulas o bridas, se cubrirán con el mismo nivel de aislamiento que las tuberías. Además, será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos de cinc o aluminio. El aislante no podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de aparatos de medida y control.

9.6. SOPORTAJE

9.6.1. Tipo de soportes adoptados

Los soportes que se emplearán en esta reforma serán del tipo de suspensión y estarán compuestos por elementos de anclaje a los paramentos del edificio, tirantes tipo varilla y pieza de unión a la tubería del tipo abrazadera con o sin auxilio de perfiles.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no se realizará directamente, sino a través de un elemento elástico, tipo goma o fieltro, que impida la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio y reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas.

En tuberías aisladas térmicamente, el mismo aislamiento, que no podrá quedar interrumpido, cumplirá la función de elemento elástico entre tubería y soporte, debiendo tener la abrazadera una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se trasmita de la tubería al soporte.

9.6.2. Materiales

El material de los soportes será de acero galvanizado, para que resista la acción agresiva del ambiente. Todos sus componentes deberán ser desmontables, utilizándose para ello uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Los soportes de alambre, madera, flejes y cadenas, así como la suspensión de una tubería de otra, serán admisibles solo temporalmente, durante la fase de montaje. Una vez terminada la instalación, esos materiales se sustituirán por las piezas definitivas.

9.7. CÓDIGO DE COLORES

A continuación se describen aquellos aspectos de la norma UNE 100100:2000 (Climatización. Código de colores), que complementariamente deben tenerse en cuenta para identificar el fluido que circula por cada circuito hidráulico y el sentido de circulación del mismo.

9.7.1. Colores básicos y colores suplementarios

Los fluidos que circulan por las tuberías de esta instalación se caracterizarán por medio de colores. Los colores básicos se aplicarán en franjas e indicarán la naturaleza del fluido transportado; los colores suplementarios se aplicarán en anillos y se utilizarán para distinguir una característica peculiar del mismo.

9.7.2. Aplicación

La señalización podrá efectuarse con pinturas o cintas adhesivas aplicadas sobre el aislamiento térmico de la conducción, que tendrán un fondo de color sobre el que destaque el color de la señalización.

Los colores básicos se aplicarán en franjas, dispuestas alrededor de toda la circunferencia de la conducción. Estas franjas se situarán siempre en lugares visibles, en las proximidades de válvulas y aparatos y a distancias no superiores a 5 m una de otra. La anchura de las franjas no será menor de 100 mm; cuando deban disponerse varias franjas, la distancia entre sus bordes será igual a su anchura.

Los colores suplementarios se aplicarán en forma de anillo, en el centro de cada franja y con una anchura igual a una décima parte de la misma.

9.7.3. Señalización

Las conducciones de esta instalación quedarán señalizadas de la siguiente manera:

FLUIDO TRANSPORTADO	FRANJAS		ANILLOS
	Número	Color	Color
Agua fría potable	1	Verde oscuro S 4550-G20Y	Azul moderado S 3060-R90B
Agua caliente no potable a temperatura menor de 100 °C	1	Verde oscuro S 4550-G20Y	---
Agua refrigerada no potable	2	Verde oscuro S 4550-G20Y	---
Agua caliente y refrigerada no potable	3	Verde oscuro S 4550-G20Y	---

9.7.4. Sentido de circulación

Sobre las conducciones se aplicarán, también, flechas indicadoras del sentido del flujo, a distancias no superiores a 5 m, de color blanco, negro o, preferiblemente, del mismo color básico de las franjas.

Las flechas tendrán las siguientes dimensiones mínimas, en función del diámetro de la conducción aislada:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA AISLADA	LONGITUD MÍNIMA (mm)	ANCHURA MÍNIMA (mm)
Hasta 200 mm inclusive	200	25
Mayor que 200 mm	300	50

9.8. SELECCIÓN DE BOMBAS

Tras esta actuación, la nueva central de climatización contará con las siguientes bombas circuladoras:

- Circuitos primarios por bombas de calor

Cada bomba de calor contará con una bomba doble de rotor seco dotada de motores síncronos de imanes permanentes y equipada con variadores de frecuencia, con un motor en funcionamiento y otro de reserva, de las siguientes características:

Marca..... GRUNDFOS o equivalente
 Modelo TPED 65-210/2 A-F-A-BQQE-JWB
 Caudal de diseño 16,9 m³/h
 Presión disponible caudal diseño 21,1 m.c.a.
 Potencia absorbida caudal diseño... 2.046 W
 Potencia específica transporte 436 W/(l/s)
 Potencia máxima absorbida 3.000 W
 Clase eficiencia energética IE5
 Alimentación eléctrica 400/III/50
 Protección..... IP55
 Nivel de presión sonora 59,5 dB(A)
 Presión máxima de trabajo..... 16 bar
 Rango temperatura trabajo -25 ÷ +120°C
 Dimensiones 812 mm (A) x 360 mm (L) x 631 mm (h)
 Peso neto..... 115 kg
 Unidades..... 2

- Circuito de climatización

En esta actuación no se sustituirán las dos bombas simples conectadas en paralelo que actualmente sirven a este circuito, de las que una está en funcionamiento y la otra se dejará de reserva, cuyas características corresponden a las indicadas en el apartado 3. (Descripción de la instalación actual) de esta Memoria Técnica. No obstante, entre estas bombas se instalará un by-pass de modo que el circuito de climatización de este edificio quede atendido por las nuevas bombas de los circuitos primarios de las bombas de calor descritas anteriormente.

9.9. ALIMENTACIÓN, VACIADO Y PURGA

La alimentación de agua a esta instalación se realizará mediante un ramal en el que existirá un dispositivo capaz de crear una separación física entre la red sanitaria y la instalación. Esta separación se logrará mediante válvulas de esfera y un desconector. La realimentación del circuito por medio de este sistema de llenado será siempre manual.

Antes del desconector se dispondrá un filtro de malla metálica. Igualmente, el ramal de alimentación estará dotado de un contador. El diámetro mínimo de la tubería de alimentación, en función de la potencia térmica de la instalación, será en este caso de 32 mm.

Las redes de distribución de agua están diseñadas de forma que se puedan vaciar total y parcialmente. Los vaciados parciales se realizan a través de elementos cuyo diámetro será de 20 mm. El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación, a través de un elemento cuyo diámetro tomará un valor en función de la potencia térmica de la instalación, que en este caso será de 40 mm.

Todos los puntos altos de la instalación afectada por esta actuación estarán provistos de purgadores, manuales o automáticos, cuyas tuberías de conexión no tendrán un diámetro inferior a 15 mm, siendo conducidas a lugares inspeccionables.

9.10. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Con la finalidad de optimizar el funcionamiento de la instalación y minimizar costes energéticos y de mantenimiento, la red de distribución de agua para la climatización de este edificio se someterá a las siguientes operaciones:

- Realización de una limpieza mediante el método denominado “flushing” (enjuague) y posterior llenado con agua desmineralizada. De esta forma se eliminará la concentración de productos existentes en las redes existentes y posteriormente se rellenará con agua desmineralizada. Para poder permitir una correcta limpieza en las conducciones horizontales se realizará un filtrado por recirculación tras realizar el vaciado.
- Realización de una limpieza del circuito de climatización por micro filtrado del agua mediante diálisis por recirculación del circuito con paso mínimo de una micra.
- Reducir el contenido de iones salinos del agua mediante una desmineralización por recirculación hasta llegar a los valores de conductividad de en torno 30 a 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Este proceso también conllevará estabilizar el pH entre 8,0 y 8,5 y minimizar el contenido catiónico del agua (responsable de la dureza).
- Realización de análisis continuos durante el proceso de adecuación de las redes hidráulicas. Se deberán repetir los análisis una vez transcurrido un periodo comprendido entre los seis y nueve meses tras este proceso.
- Instalar en el ramal de llenado de la instalación un equipo desionizador para asegurar unos correctos parámetros del agua que se emplee para rellenar el circuito y así evitar la acumulación de minerales de aporte adicionales.
- En el circuito de climatización se instalará un equipo decantador y eliminador de oxígeno que se encargará de impedir futuros procesos tanto de oxidación como de corrosión.

El nuevo equipo desionizador contará con un dispositivo de medición y monitorización de la conductividad eléctrica, contador volumétrico del agua en la salida, dos válvulas de corte y un filtro de seguridad. Las principales características del mismo serán las siguientes:

Marca BYRENT o equivalente
 Modelo NF6
 Capacidad por carga 1^ºfH 17.800 litros
 Capacidad por carga 10^ºfH 1.780 litros
 Capacidad resina lecho mixto..... 6,5 litros
 Caudal máximo 420 l/h (3-4 bar presión suministro)
 Temperatura máxima trabajo..... 65°C
 Presión máxima trabajo 6 bar
 Longitud de instalación 490 mm
 Altura..... 560 mm
 Peso (con resinas)..... 9,4 kg
 Unidades 1

Asimismo, en el circuito de climatización se intercalará un equipo reactor de oxígeno que realizará un tratamiento electroquímico del agua de forma que se estabilizará el valor del pH, reducirá el contenido de oxígeno y efectuará una limpieza continua del agua. Este dispositivo contará con un recipiente de reacción con dispositivo eliminador de microburbujas, un filtro magnético de flujo y un ánodo reactor de oxígeno Mg-Mn. Las principales características de este equipo reactor de oxígeno serán las siguientes:

Marca BYRENT o equivalente
 Modelo HWR 50 PLUS
 Temperatura máxima trabajo..... 90°C
 Presión máxima trabajo 6 bar
 Caudal de trabajo 10 l/min
 Dimensiones..... 370 mm (D) x 1.060 mm (h)
 Unidades 1

9.11. EXPANSIÓN

El sistema de expansión elegido para esta implantación se clasifica como “sistema sin transferencia de masa al exterior del circuito con vaso de expansión cerrado y con membrana”. Se aplicará lo establecido en la IT 1.3.4.2.4. (Expansión) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

El diseño del volumen de expansión se realizará en base del procedimiento de cálculo establecido en la norma UNE 100155:2004 (Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión). El volumen total del sistema de expansión se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$V_t = V \times C_e \times C_p$$

siendo,

- V_t - Volumen total del sistema de expansión
- V - Contenido de agua en la instalación
- C_e - Coeficiente de expansión
- C_p - Coeficiente de presión

- Contenido de agua en la instalación (V)

Para la instalación que nos ocupa consideraremos que contendrá un volumen de agua no superior a 6.000 litros.

- Coeficiente de expansión (C_e)

El coeficiente de expansión representa la relación entre el volumen de agua expansionado, ocasionado por las diferencias de temperatura del fluido caloportador, y el volumen de agua contenido en la instalación. El coeficiente de expansión del agua entre la temperatura de 4°C, a la que corresponde el volumen específico mínimo, y la temperatura máxima que puede alcanzar esta instalación, estimada en 45°C, puede expresarse mediante la siguiente expresión, siempre que la temperatura máxima de trabajo esté comprendida entre los 30 y 120°C.

$$C_e = (3,24 \times t^2 + 102,13 \times t - 2.708,3) \times 10^{-6}$$

donde,

- C_e - Coeficiente de expansión
- t - Temperatura máxima de funcionamiento del sistema (°C)

Sustituyendo valores tendremos:

$$C_e = (3,24 \times 45^2 + 102,13 \times 45 - 2.708,3) \times 10^{-6} = 0,0084$$

- Coeficiente de presión (C_p)

Este coeficiente muestra la relación entre el volumen total del depósito de expansión con el volumen útil del mismo. Para el caso de depósitos de expansión cerrados con diafragma y sin trasiego de fluido al exterior del sistema, el coeficiente de presión se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

donde:

- C_p - Coeficiente de presión
- P_M - Presión máxima absoluta en el depósito
- P_m - Presión mínima absoluta en el depósito

La presión mínima de funcionamiento del depósito de expansión cerrado (P_m) se elegirá de manera que la presión existente, en cualquier punto del circuito y con cualquier régimen de funcionamiento de la bomba de circulación, sea superior a la presión atmosférica. Se tomará un cierto margen de seguridad, con un mínimo de 0,2 bar. En el caso que nos ocupa, la presión absoluta mínima de funcionamiento será de 2,5 bar.

Por su parte, la presión máxima de funcionamiento (P_M) será ligeramente inferior a la presión de tarado de las válvulas de seguridad (P_{vs}). Esta presión máxima, a su vez, será inferior a la presión máxima de trabajo, a la temperatura de servicio, de los equipos y aparatos que forman parte del circuito, y se elegirá el valor menor de la aplicación de las siguientes expresiones:

$$P_M = 0,9 \times P_{vs} + 1$$

$$P_M = P_{vs} - 0,5 + 1$$

Debido a que las válvulas de seguridad se tararán a 4,0 bar, la presión máxima de funcionamiento (P_M) será de 4,5 bar.

Con todo ello, el coeficiente de presión (C_p) en esta instalación será igual a:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m} = \frac{4,5 \text{ bar}}{4,5 \text{ bar} - 2,5 \text{ bar}} = 2,25$$

- Capacidad total del depósito (V_t)

Aplicando la expresión indicada anteriormente, el volumen mínimo con el que deberá contar el sistema de expansión de esta instalación será:

$$V_t = V \times C_e \times C_p = 6.000 \text{ litros} \times 0,0084 \times 2,25 = 113 \text{ litros}$$

En esta actuación se instalará un nuevo depósito de expansión cerrado 200 litros de capacidad.

10. CUADRO Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

10.1. GENERALIDADES

El cuadro general de mando y protección de la instalación de climatización contiene un interruptor general de corte omnipolar y tantos interruptores automáticos magnetotérmicos o fusibles de protección contra cortocircuitos y sobrecargas como circuitos de alimentación a receptores se formen. Como protección contra contactos directos e indirectos se emplearán interruptores automáticos diferenciales de corte general.

Las nuevas canalizaciones se realizarán mediante tuberías y bandejas en montaje superficial, canalizándose los tramos finales de conexiones a equipos bajo tubos flexibles metálicos corrugados protegidos exteriormente con material plástico, provistos de racores y accesorios adecuados. La cubierta de los conductores tendrá una tensión nominal mínima de aislamiento de 750 V.

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas y asegurar la actuación de los interruptores diferenciales frente a contactos indirectos, se conectarán dichas masas al circuito general de puesta a tierra del edificio mediante los correspondientes conductores de protección.

10.2. PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de cargas de la nueva central de climatización se efectuará basándose en la potencia absorbida por los diferentes receptores, que es la siguiente:

Bomba de calor 1	44.100 W
Bomba de calor 2.....	44.100 W
Bomba 1 circuito primario por bomba de calor 1	3.000 W
Bomba 2 circuito primario por bomba de calor 1	3.000 W
Bomba 1 circuito primario por bomba de calor 2	3.000 W
Bomba 2 circuito primario por bomba de calor 2	3.000 W
Bomba 1 circuito de climatización	4.000 W
Bomba 2 circuito de climatización	4.000 W
Bomba 1 circuito de calefacción.....	1.100 W
Bomba 2 circuito de calefacción.....	1.100 W
Equipo tratamiento agua circuito climatización.....	20 W
Usos varios	500 W
Maniobra.....	5 W
<hr/>	
Total.....	110.925 W
Simultánea.....	92.312 W

10.3. ADAPTACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO

Los circuitos a modificar se cablearán con conductores flexibles y dispondrán de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución. Todas las nuevas conexiones se preverán con terminales a presión.

La elección de los nuevos interruptores automáticos se realizará teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección. Las intensidades nominales de estos interruptores automáticos serán tales que, en ningún caso, superarán la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por él protegido.

El cuadro dispondrá de bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. En el cuadro el instalador fijará una placa impresa con caracteres indelebles, en la que constará su nombre o marca comercial, fecha de la instalación, y la intensidad asignada al interruptor automático general.

Para la modificación del cuadro eléctrico de climatización se seguirá la norma UNE-EN 60439-1:2011 (Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales).

Tras esta actuación, las características principales de este cuadro serán las siguientes:

- Todos sus componentes, embarrados, soportes, interruptores, etc. serán los adecuados para resistir las condiciones térmicas y dinámicas del nivel de cortocircuito que se especifique. En cualquier caso, el nivel de cortocircuito de diseño no será menor de 15 kA.
- Dispondrá de bornes para la conexión a tierra mediante placa de cobre.
- Estará compuesto por interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar en cabecera, de los cuales partirán los diversos circuitos. Todos los circuitos tendrán una protección diferencial, que garantizará la protección contra contactos tanto directos como indirectos y las fugas de corriente a tierra; este interruptor será en todos los casos de alta sensibilidad (300 y 30 mA) y aguantará en todos los casos la máxima intensidad que pueda circular por el circuito que este protegiendo.
- Desde estos interruptores diferenciales colgarán los circuitos destinados a la distribución interior, los cuales estarán protegidos contra sobrecargas o cortocircuitos, para lo cual en la cabecera de cada circuito se colocarán interruptores magnetotérmicos de intensidad adecuada a la sección y consumo de los circuitos donde estén situados.
- Los interruptores de protección contra sobrecargas estarán dimensionados para proteger el conductor con menos sección del circuito donde este colocado.
- Todas las protecciones contra cortocircuitos estarán dimensionadas para proteger los circuitos respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas, cortando la corriente máxima sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre.

10.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las nuevas canalizaciones eléctricas se ejecutarán según lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales) e ITC-BT-20 (Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y estarán constituidas por:

- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes, y serán de cobre del tipo RZ1-K (AS) con baja emisión de humos y gases corrosivos, conforme a la norma UNE 21123-4:2017 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina). Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectoras, que discurrirán ocultas por falsos techos o empotrados en muros, tabiques o forjados. Serán de cobre del tipo H07Z1K (AS) con baja emisión de humos y gases corrosivos, conforme a las normas UNE 211002:2017 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (U_0/U)). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas) y UNE-EN 50525-3-31:2012 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (U_0/U)). Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo). Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

El trazado de las nuevas líneas eléctricas será lo más corto y recto posible, discurriendo por zonas de uso común, de forma separada de cualquier otro tipo de instalación.

Los colores de los nuevos conductores corresponderán con el código establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, utilizando en toda la instalación el Marrón para la fase "L1", Gris para la "L2", y Negro para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

El diámetro interior de los nuevos tubos estará de acorde con la instrucción ITC-BT-21 (Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

10.5. FÓRMULAS UTILIZADAS EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para realizar los cálculos de las líneas eléctricas a sustituir en esta actuación se emplearán las siguientes fórmulas:

- Intensidad

$$\text{Líneas monofásicas: } I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$$

$$\text{Líneas trifásicas: } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

siendo:

- I - Intensidad (A)
- P - Potencia (W)
- U - Tensión (230 V en líneas monofásicas y 400 V en trifásica)
- $\cos \varphi$ - Factor de potencia

- Caída de tensión (líneas de cobre)

Líneas monofásicas:
$$\Delta V = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi \times k}{56 \times S}$$

Líneas trifásicas:
$$\Delta V = \sqrt{3} \times \frac{L \times I \times \cos \varphi \times k}{56 \times S}$$

siendo:

- ΔV - Caída de tensión (V)
- L - Longitud de la línea (m)
- I - Intensidad prevista (A)
- $\cos \varphi$ - Factor de potencia
- k - Coeficiente por incremento de temperatura
- S - Sección del conductor (mm²)

- Cálculo incremento resistencia por aumento de la temperatura

Temperatura máxima de servicio:
$$T = T_a + (T_{\text{máx}} - T_a) \times \left(\frac{I}{I_{\text{máx}}} \right)^2$$

Coeficiente por aumento de temperatura:
$$k = 1 + \alpha \times (T - 20)$$

siendo:

- T - Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{\text{máx}}$ - Temperatura máxima admisible del conductor, que depende de su tipo de aislamiento (°C)
- T_a - Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I - Intensidad prevista en el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$ - Intensidad máxima admisible para el conductor
- k - Coeficiente por aumento de temperatura
- α - Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, que para el cobre toma un valor de 0,00392°C⁻¹.

10.6. RESULTADO DEL CÁLCULO DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En la tabla expuesta a continuación se reflejan los resultados del cálculo de las secciones de las líneas eléctricas de alimentación a los diferentes receptores:

CUADRO CENTRAL CLIMATIZACIÓN

CIRCUITO	POTENCIA W	cos φ	POTENCIA VA	TENSION V	INTENSIDAD A	LONGITUD m	SECCIÓN mm²	MATERIAL Cu/Al	AISLAMIENTO XLPE/EPR/PVC	INST.	F _c	I. MAX A	T° EST. °C	ΔU V	ΔU %	ΔU acum. %	R. COND. Ω/km 20°C	I _{cc} A	PROTECCIÓN	
BC1 Bomba calor 1	44.100	0.85	51.882	400	93.61	25	35	Cu	XLPE	F	0.70	107.80	78	2.22	0.56	1.08	0.52	4.488	3x88-125 A (0.03-3 A)	
BC2 Bomba calor 2	44.100	0.85	51.882	400	93.61	25	35	Cu	XLPE	F	0.70	107.80	78	2.22	0.56	1.08	0.52	4.488	3x88-125 A (0.03-3 A)	
B1BC1 Bomba 1 primario bomba calor 1	3.000	0.80	3.750	400	6.77	15	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	51	1.93	0.48	1.00	12.24	481	GUARD.	
B2BC1 Bomba 2 primario bomba calor 1	3.000	0.80	3.750	400	6.77	15	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	51	1.93	0.48	1.00	12.24	481	GUARD.	
B1BC2 Bomba 1 primario bomba calor 2	3.000	0.80	3.750	400	6.77	15	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	51	1.93	0.48	1.00	12.24	481	GUARD.	
B2BC2 Bomba 2 primario bomba calor 2	3.000	0.80	3.750	400	6.77	15	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	51	1.93	0.48	1.00	12.24	481	GUARD.	
B1F Bomba 1 circuito climatización	4.000	0.80	5.000	400	9.02	20	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	60	3.54	0.89	1.41	12.24	365	GUARD.	
B2F Bomba 2 circuito climatización	4.000	0.80	5.000	400	9.02	20	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	60	3.54	0.89	1.41	12.24	365	GUARD.	
B1C Bomba 1 circuito calefacción	1.100	0.80	1.375	400	2.48	20	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	41	0.91	0.23	0.75	12.24	365	GUARD.	
B2C Bomba 2 circuito calefacción	1.100	0.80	1.375	400	2.48	20	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	14.40	41	0.91	0.23	0.75	12.24	365	GUARD.	
ETA Equipo tratamiento agua	20	0.80	25	230	0.14	15	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.04	0.02	0.54	12.24	481	2x10 A	
UV Usos varios	500	0.80	625	230	2.72	5	2.5	Cu	XLPE	B	0.80	23.20	41	0.17	0.07	0.59	7.34	2.081	2x16 A	
MAN Manobra	5	0.80	6	230	0.03	5	1.5	Cu	XLPE	B	0.80	16.80	40	0.00	0.00	0.52	12.24	1.339	2x10 A	
C-CC Cuadro central climatización	92.312	0.80	115.390	400	166.55	50	1.20	Cu	XLPE	F	0.70	243.60	63	2.06	0.52	0.52	0.15	12.267	4x200-400 A (0.03-3 A)	

11. SISTEMAS DE CONTROL

Se describe a continuación el control y la regulación de las distintas partes de la instalación, diferenciando entre control en la producción y en la distribución. Además se aplicará lo establecido en la IT 1.2.4.3. (Control) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

11.1. CONTROL AUTÓNOMO DE LAS BOMBAS DE CALOR

Cada nueva bomba de calor incorporará de fábrica un sistema de control autónomo que básicamente consistirá en un microprocesador dotado de un termostato electrónico con un sensor situado en la impulsión de agua del equipo. Mediante este termostato se controlará el funcionamiento de los compresores en función de la temperatura de salida de agua.

El sistema de regulación integrado de fábrica en cada bomba de calor controlará, como mínimo, los siguientes parámetros de seguridad:

- Presión de aspiración baja.
- Presión de descarga alta.
- Temperatura de aspiración baja.
- Sobrecarga del compresor.
- Fallo del sensor de temperatura y del transductor de presión.
- Interruptor de caudal de agua.

El control de cada bomba de calor se realizará directamente desde la placa de control y estrategias programadas por el fabricante del equipo a través de las sondas de temperatura de las mismas. Los controladores de las bombas de calor tendrán la capacidad de poder conectarse al sistema de gestión centralizado existente en el edificio.

Asimismo, cada bomba de calor contará de fábrica con una pantalla de control que tendrá la capacidad de regular y ajustar los parámetros del equipo, especialmente los siguientes:

- Parametrización durante la puesta en marcha.
- Modificación de consignas.
- Modo de funcionamiento.
- Visualización de las alarmas con su descripción.

Estas bombas de calor se unirán entre sí mediante un BUS de comunicaciones de modo que los sistemas de control de las mismas gestionarán el funcionamiento en cascada.

La secuencia de arranque de las bombas de calor será la siguiente:

- Orden de marcha de la bomba del circuito primario asociada a la correspondiente bomba de calor.
- Confirmación del estado de funcionamiento de la bomba del circuito primario y de la existencia de flujo.
- Orden de arranque de la bomba de calor a carga mínima. Posteriormente, adaptará la potencia entregada en función de la demanda de la instalación.

Para parar las bombas de calor calderas se realizará la siguiente secuencia:

- Orden de parada de la bomba de calor.
- Orden de parada de la bomba del circuito primario asociada a la bomba de calor.

11.2. CONTROL EN EL CIRCUITO DE CLIMATIZACIÓN

Las temperaturas de impulsión de los circuitos de climatización serán constantes (para cada temporada) y se podrán ajustar mediante el sistema de gestión centralizado en el edificio.

11.3. REPARTO DE LOS GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Debido a que esta instalación se encuentra explotada por una única propiedad, los gastos de la explotación serán sufragados por la misma.

11.4. ELEMENTOS DE MEDICIÓN

Se cumplirá lo establecido en las IT 1.2.4.4 (Contabilización de consumos) e IT 1.3.4.4.5. (Medición) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Los elementos de medición darán indicación correcta del valor instantáneo de la magnitud a medir o regular, de forma continua y permanente, sin que esta magnitud pueda verse afectada por fenómenos extraños. La escala de estos elementos deberá ser tal que el valor medio de magnitud a medir esté comprendido en su tercio central.

En la medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora del calor, no permitiéndose el uso de termómetros de contacto.

Entre el equipamiento mínimo de dispositivos de medida se incluirá el siguiente:

- Un termómetro en la entrada y otro en la salida de cada bomba de calor.
- Un manómetro junto al depósito de expansión.
- Un manómetro para lectura diferencial en cada bomba de calor.
- Un manómetro para lectura diferencial en cada bomba circuladora.

- Presostatos de mínima de agua e interruptores de flujo.
- Un contador de energía térmica.
- Un contador eléctrico.
- Un dispositivo para el registro de las horas de funcionamiento de cada bomba de calor.

12. CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

A continuación se relacionan aquellos aspectos de la IT 1.1.4.4. (Exigencia de calidad de ambiente acústico) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios que deben tenerse en cuenta en esta instalación.

Los niveles de ruido y vibraciones que la instalación pueda transmitir a los recintos habitables del edificio se limitarán a través de sujeciones y puntos de contacto de tal forma que no se incrementen perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones y puntos de contacto entre los equipos que produzcan vibraciones y los elementos constructivos. Se evitará el paso de vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y salida de las tuberías de los equipos. El paso de tuberías a través de elementos constructivos se realizará mediante manguitos antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras. El anclaje de tuberías se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m^2 .

13. PRUEBAS

13.1. EQUIPOS

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el presente Proyecto y los datos reales de funcionamiento.

13.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

No será 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.

13.3. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA

13.3.1. Preliminares

Todos los extremos de la parte de la red de tuberías en prueba se taponarán herméticamente. Todas las partes de esta red en prueba serán fácilmente accesibles para su observación o reparación. La red se habrá limpiado de residuos del montaje con agua, mediante sucesivos llenados y vaciados. Los aparatos que no puedan soportar la presión de prueba quedarán aislados mediante válvulas o tapones, y se desmontarán los aparatos de medida y control.

12.3.2. Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar importantes fallos de continuidad en la red, y será hidráulica, empleando el mismo fluido transportado, en este caso agua (primer llenado de la red) a la presión de llenado. Tendrá la duración necesaria para verificar la estanquidad de todas las uniones.

13.3.3. Prueba de resistencia mecánica

Se realizará a continuación de la preliminar y será igualmente hidráulica, utilizándose la propia agua transportada. Se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua caliente, la presión de prueba será equivalente a 1,5 veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 10 bar.

Esta prueba deberá ser repetida dos veces con un intervalo de 10 minutos en un lapso de tiempo de 30 minutos. Después de un periodo de prueba de 30 minutos adicionales, la presión de prueba no descenderá en más de 0,6 bar de la presión inicial. Posteriormente, se efectuará la prueba principal, que tendrá una duración mínima de 2 horas durante las cuales la presión no descenderá en más de 0,2 bar. Durante estas pruebas no deberán producirse fugas.

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

13.3.4. Reparación de fugas

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.

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.

13.3.5. Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan sido satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, la instalación se llevará hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

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.

13.4. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos. Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes. Se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

13.5. PRUEBAS DE ELEMENTOS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al $\pm 1\%$ del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de los termostatos, presostatos, sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

14. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Para determinar el consumo eléctrico para los servicios de climatización se empleará el método de los grados-día, utilizando las siguientes expresiones:

$$C_{CAL} = 24 \times \frac{GD_{15} \times i \times u \times D_{CAL}}{\Delta T \times R \times SCOP}$$

$$C_{REF} = 24 \times \frac{GDR_{20} \times i \times u \times D_{REF}}{\Delta T \times R \times SEER}$$

donde:

C_{CAL}	- Consumo de energía eléctrica para el servicio de calefacción (kWh)
C_{REF}	- Consumo de energía eléctrica para servicio de refrigeración (kWh)
GD_15	- Grados-día de calefacción con base 15/15
GDR_20	- Grados-día de refrigeración con base 20/20
i	- Factor de intermitencia
u	- Factor de uso
D_{REF}	- Demanda del servicio de refrigeración (kW)
D_{CAL}	- Demanda del servicio de calefacción (kW)
ΔT	- Diferencia entre temperatura interior y exterior ($^{\circ}C$)
R	- Relación de demandas
SCOP	- Ratio de eficiencia energética estacional en calefacción de las bombas de calor
SEER	- Ratio de eficiencia energética estacional en refrigeración de las bomba de calor

Se aplicarán los datos recogidos en la Guía Técnica (Condiciones climáticas exteriores de proyecto) publicada por el IDAE. Se tomarán, como más aproximados, los indicados para la Estación Meteorológica de Madrid - Barajas, siendo los siguientes:

- Grados-día de refrigeración con base 20/20

GD en el mes de mayor demanda térmica	190 GD (julio)
GD al año	610 GD
GD en la temporada de refrigeración	588 GD (mayo a sept., ambos inclusive)
Temperatura seca (Percentil 1,0%)	35,2 $^{\circ}C$

- Grados-día de calefacción con base 15/15

GD en el mes de mayor demanda térmica	305 GD (enero)
GD al año	1.426 GD
GD en la temporada de calefacción	1.300 GD (nov. a abril, ambos inclusive)
Temperatura seca (Percentil 99,0%)	-2,4 $^{\circ}C$

Para determinar los coeficientes de paso entre la energía consumida y la energía primaria y emisiones de CO₂ se recurrirá a los siguientes valores, obtenidos del Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios titulado “Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España”.

- Coeficiente de paso energía primaria electricidad: 2,368 kWh/kWhe
- Coeficiente de paso emisiones CO₂ electricidad: 0,331 kg/kWhe

Las siguientes tablas muestran los consumos previstos de energía y emisiones de CO₂ obtenidos para esta instalación.

ESTIMACION CONSUMO ENERGIA Y EMISION CO2 CENTRAL CLIMATIZACION CENTRO SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" - C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 MADRID

SERVICIO DE CALEFACCION

DATOS INICIALES

Demanda calorifica estimada	133 kW
Factor de intermitencia	0,70
Factor de uso	0,85
SCOP nominal bombas calor	3,75
Relación de demandas	75 %
Temperatura exterior	-2,4 °C
Temperatura interior	21,0 °C
Fuente de energia	Electricidad
Coeficientes de paso	2,368 kWh/kWe
	0,331 kg CO2/kWe

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual (°)
Grados-Día Calefacción Base 15°C	305	233	162	113	49	6	1	1	11	58	190	297	1.300
Demanda energía (Q _{usable}) (kWh)	24.755	18.911	13.149	9.172	0	0	0	0	0	0	15.421	24.106	105.514
Consumo eléctrico (kWh)	8.802	6.724	4.675	3.261	0	0	0	0	0	0	5.483	8.571	37.516
En. ren. bombas calor (E _{ren}) (kWh)	15.953	12.187	8.474	5.911	0	0	0	0	0	0	9.938	15.535	67.998
Aporte renovable bombas calor (%)	64,4	64,4	64,4	64,4	---	---	---	---	---	---	64,4	64,4	64,4
Consumo energía primaria (kWh)	20.843	15.922	11.070	7.722	0	0	0	0	0	0	12.984	20.296	88.837
Emisiones CO2 (kg)	2.913	2.226	1.547	1.079	0	0	0	0	0	0	1.815	2.837	12.417

(*) Debido a que la temporada de calefacción discurre entre noviembre y abril, el consumo energético de dicho servicio fuera de este periodo se considera nulo.

SERVICIO DE REFRIGERACIÓN

DATOS INICIALES

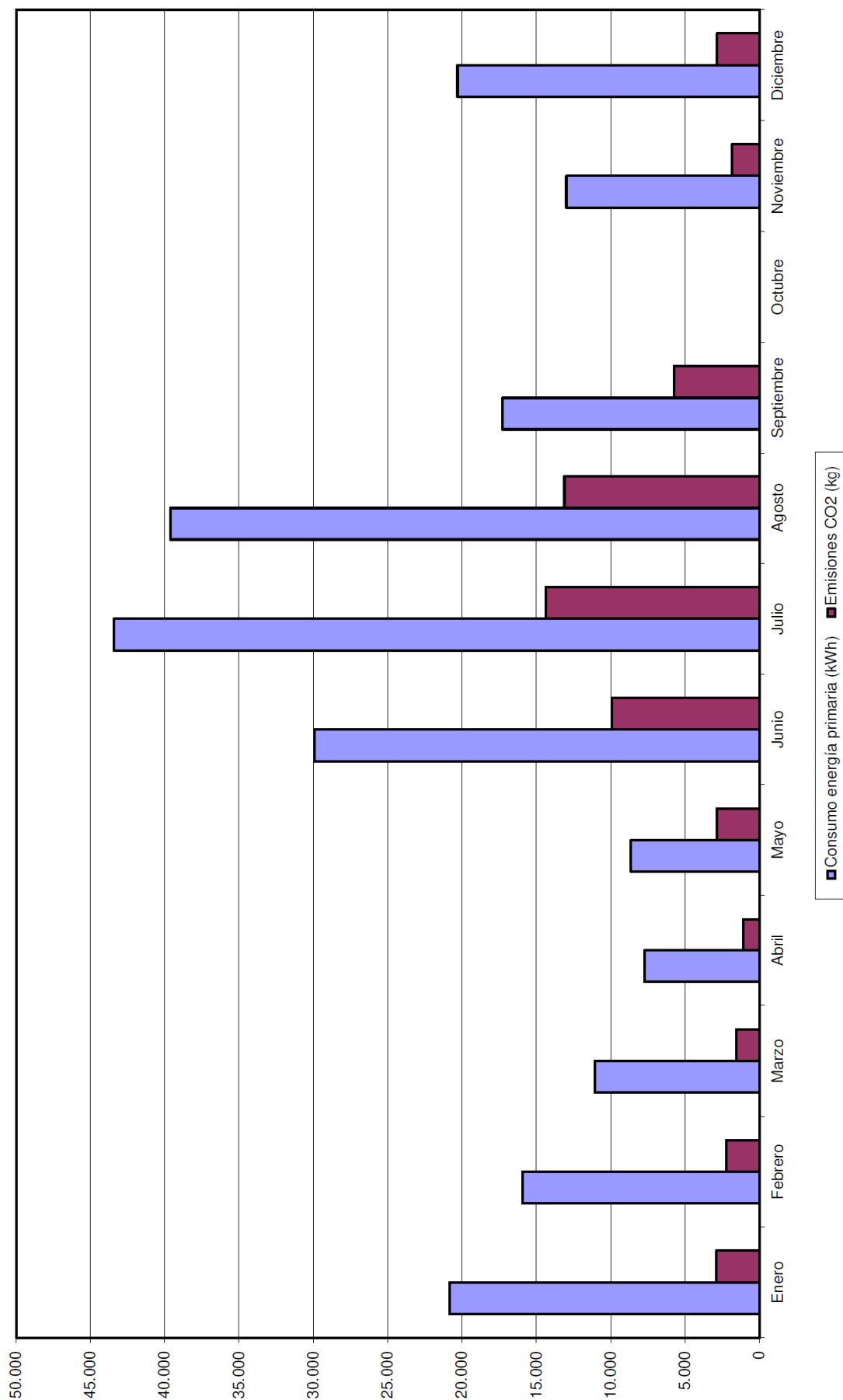
Demanda frigorífica estimada	205 kW
Factor de intermitencia	0,70
Factor de uso	0,85
SEER nominal bombas calor	4,30
Relación de demandas	75 %
Temperatura exterior	35,2 °C
Temperatura interior	25,0 °C
Fuente de energía	Electricidad
Coeficientes de paso	2,368 kWh/kWe
	0,331 kg CO ₂ /kWe

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual (*)
Grados-Día Refrigeración Base 20°C	0	0	2	7	41	142	206	188	82	12	0	0	659
Demanda energía (Q _{usable}) (kWh)	0	0	0	0	11.767	40.754	59.122	53.956	23.534	0	0	0	189.133
Consumo eléctrico (kWh)	0	0	0	0	3.649	12.637	18.332	16.731	7.297	0	0	0	58.646
En. ren. bombas calor (E _{ren}) (kWh)	0	0	0	0	8.118	28.117	40.790	37.225	16.237	0	0	0	130.487
Aporte renovable bombas calor (%)	---	---	---	---	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	---	---	---	69,0
Consumo energía primaria (kWh)	0	0	0	0	8.641	29.924	43.410	39.619	17.279	0	0	0	138.873
Emissiones CO ₂ (kg)	0	0	0	0	2.860	9.905	14.369	13.114	5.719	0	0	0	45.967

(*) Debido a que la temporada de refrigeración discurre entre mayo y septiembre, el consumo energético de dicho servicio fuera de este periodo se considera nulo.

RESUMEN

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Demanda en. total (Q _{usable}) (kWh)	24.755	18.911	13.149	9.172	11.767	40.754	59.122	53.956	23.534	0	15.421	24.106	294.647
Consumo eléctrico total (kWh)	8.802	6.724	4.675	3.261	3.649	12.637	18.332	16.731	7.297	0	5.483	8.571	96.162
Energía renovable total (E _{ren}) (kWh)	15.953	12.187	8.474	5.911	8.118	28.117	40.790	37.225	16.237	0	9.938	15.535	198.485
Aporte renovable total (%)	64,4	64,4	64,4	64,4	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0	---	64,4	64,4	67,4
Consumo energía primaria (kWh)	20.843	15.922	11.070	7.722	8.641	29.924	43.410	39.619	17.279	0	12.984	20.296	227.710
Emissiones CO ₂ (kg)	2.913	2.226	1.547	1.079	2.860	9.905	14.369	13.114	5.719	0	1.815	2.837	58.384



15. EXPROPIACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS

Debido a que la totalidad de esta reforma se ejecutará en un edificio de titularidad pública, no será necesario realizar ningún tipo de expropiaciones.

La Empresa Adjudicataria de las obras será la encargada de realizar la gestión de autorizaciones e indemnizaciones por la ocupación temporal de terrenos complementarios que le convengan a efectos de mejorar la accesibilidad, organización de acopios, evacuación de vertidos o disposición de instalaciones auxiliares.

16. NORMATIVA APLICADA

En la elaboración de este Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Real Decreto 1027/2007).
- Real Decreto 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013 por el que se modifican determinados artículos e Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 552/2019).
- Reglamento de Equipos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 809/2021).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).
- Documento Básico SE (Seguridad estructural) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Documento Básico SE-AE (Seguridad estructural. Acciones en la edificación) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Documento Básico SE-A (Seguridad estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021).

- Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular (Ley 7/2022).
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid (Ley 5/2003).
- Orden 2726/2009 de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017).
- Reglamento General de la Ley del Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1908/2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Real Decreto 3854/1970).

17. CONCLUSIÓN

Todas las unidades de obra se realizarán con arreglo a las buenas artes del oficio, empleándose únicamente materiales señalados en los distintos documentos del Proyecto y nunca de inferior calidad a los especificados.

El técnico que suscribe, como autor del Proyecto, considera que con los planos que acompañan a esta memoria queda perfectamente definida la instalación que se pretende realizar y que la misma podrá ser autorizada por los Organismos Oficiales Competentes.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

ANEXO I: PLAN DE MANTENIMIENTO

ANEXO I

PLAN DE MANTENIMIENTO

En los siguientes apartados se recogen los protocolos de mantenimiento preventivo y las frecuencias de aplicación para cada uno de los elementos que formarán la instalación térmica.

Para la definición de frecuencias de trabajos en los protocolos de mantenimiento preventivo se han utilizado los siguientes símbolos:

- M - Tareas de frecuencia mensual
- T - Tareas de frecuencia trimestral
- 2.A - Intervenciones que deben realizarse dos veces al año o dos veces por temporada (al inicio y a la mitad del periodo de uso en cada temporada), según el periodo de funcionamiento del elemento que se trate
- A - Intervenciones de frecuencia anual

1. BOMBAS DE CALOR

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
1	Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores	A
2	Verificación del estado de los soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de sujeción	A
3	Verificación del estado de la carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanqueidad y accesorios	A
4	Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías	A
5	Verificación de la inexistencia de daños estructurales	A
6	Verificación del estado de las suspensiones y anclajes de compresores	A
7	Verificación del estado del aislamiento térmico y acústico, y reparación, si procede	A
8	Verificación de la inexistencia de fugas de agua	M
9	Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico (ver gamas de bombas, vasos de expansión, etc.)	2.A
10	Verificación del estado de las baterías de intercambio térmico: estado de las aletas, corrosiones, etc.	A
11	Verificar que no existen aletas sueltas ni defectos de contacto entre aletas y tubos	A
12	Limpieza de las aletas por ambas caras de la batería	A

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
13	Verificación de la estanquidad de las baterías. Chequeo de manchas de aceite. Test de fugas	M
14	Verificación de la inexistencia de tubos deformados por congelaciones	A
15	Limpieza y desincrustado de las bandejas de recogida de agua de las baterías exteriores	A
16	Inspección de los rodets o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza	2.A
17	Verificación del estado y funcionalidad de los ventiladores exteriores: soportes, cojinetes y transmisiones	2.A
18	Contraste de la limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor, evaporadores y condensadores (lado agua)	A
19	Verificación del estado y funcionalidad de los intercambiadores calor: test de fugas interiores de agua o de refrigerante	A
20	Verificación de inexistencia de corrosiones en los intercambiadores de calor refrigerante/agua	2.A
21	Comprobación del funcionamiento de las resistencias calentadoras de aceite	M
22	Comprobación del estado y funcionamiento de las resistencias calefactores de protección contra heladas de los intercambiadores refrigerante/agua instalados a la intemperie	2.A
23	Comprobación del nivel de aceite en el cárter de los compresores y reposición si procede	M
24	Comprobación del contenido de humedad y acidez del aceite de los compresores	M
25	Sustitución del aceite frigorífico de los compresores	B
26	Verificación del funcionamiento de las bombas de aceite de los compresores y medición de presiones de aspiración y descarga	M
27	Verificación del estado y de la limpieza del filtro de aceite y de la mirilla del cárter de los compresores	2.A
28	Verificación de la inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido	M
29	Comprobación de carga de refrigerante en los circuitos frigoríficos y reposición si procede	M
30	Inspección de estanqueidad y detección de fugas de refrigerante en los circuitos frigoríficos	M
31	Verificación del estado y los aprietes de los tapones y caperuzas de protección de válvulas de servicio	M
32	Verificación del estado, posición y actuación de las válvulas de servicio, seguridad y elementos de estanquidad	M
33	Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de fuerza, maniobra y control	A
34	Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas de fuerza y maniobra en cuadros y componentes	A
35	Comprobación de estanquidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas	A
36	Comprobación de estado y actuación de los arrancadores de los compresores. Ajuste de transiciones	2.A
37	Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes	2.A
38	Verificación de estado, reglaje y actuación de los relés y protecciones contra sobrecargas	M
39	Verificación del estado y funcionalidad de todos los relés, contactores, interruptores, pilotos y otro aparellaje	2.A

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
40	Verificación del estado funcionalidad y ajuste de convertidores de frecuencia para regulación de motores	2.A
41	Verificación del estado, ajuste y actuación de interruptores de flujo de agua	2.A
42	Verificación de la funcionalidad de la serie exterior de seguridades de compresores y comprobación de enclavamientos	M
43	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de mando y regulación, termostatos y presostatos	2.A
44	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de seguridad, termostatos y presostatos	M
45	Verificación del estado, ajuste y actuación del sistema de regulación y control de la temperatura del agua	M
46	Verificación del estado, ajuste y actuación de todos los elementos de control de presiones de condensación o evaporación sobre la batería exterior	M
47	Comprobación de actuación y ajuste de dispositivos de limitación de arranques de compresores	M
48	Verificación y ajuste, si procede, de todos los parámetros consignados en la configuración de microprocesadores de control	2.A
49	Lectura de memorias históricas de microprocesadores de control y comprobación de la corrección de las anomalías registradas, así como de las posibles causas que las originaron	M
50	Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores	2.A
51	Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda	2.A
52	Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad	2.A
53	Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas	2.A
54	Comprobación de que el arranque de los compresores se efectúa en la condición de capacidad mínima	M
55	Comprobación del funcionamiento de válvulas u otros dispositivos de inversión de ciclo	2.A
56	Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión	2.A
57	Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en circuitos frigoríficos	2.A
58	Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos	2.A
59	Comprobación del funcionamiento de la máquina en todos los ciclos para los que esté diseñada	2.A
60	Verificación de actuación de dispositivos de desescarche	2.A
61	Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores	2.A
62	Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante	2.A
63	Inspección de deshidratadores, purgas térmica y sustitución de cartuchos	2.A
64	Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros	A
65	Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede	2.A
66	Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina	2.A
67	Verificación de estado de arrastre y acoplamiento elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede	2.A

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
68	Inspección de estanquidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos	2.A
69	Comprobación de la actuación de protecciones antibombeo y del funcionamiento sin retrocesos de flujo en compresores centrífugos	2.A
70	Toma de datos de funcionamiento para el balance energético de la máquina y cálculo del rendimiento instantáneo.	M

2. MOTOBOMBAS DE CIRCULACIÓN

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
1	Inspección de corrosiones exteriores y estado general de carcasas. Limpieza y desoxidado, si procede	A
2	Inspección del estado de la pintura y repaso, si procede	A
3	Verificación del estado de las conexiones con las tuberías y colectores, si procede	A
4	Verificación del estado de los acoplamientos elásticos antivibratorios, comprobación de endurecimiento y sustitución, cuando proceda	A
5	Verificación del estado de aislamiento térmicos y protecciones exteriores y reparación, si procede	A
6	Inspección del estado de la suptación de bombas en línea y reparación o afianzamiento, si procede	A
7	Verificación de inexistencia de pérdidas y goteos de agua en cierres mecánicos	T
8	Comprobación y ajuste del goteo en cierres de empaquetadura. Cambio del cordón grafitado cuando proceda	T
9	Inspección de fugas de agua por juntas y reapriete o sustitución de juntas en caso de existir	M
10	Verificación de inexistencia de ruidos o vibraciones anómalas durante el funcionamiento	M
11	Verificación de ruidos originados por cavitación durante el funcionamiento. Comprobación de presiones de trabajo	M
12	Inspección de claveteros y chavetas. Verificación de holguras. Apriete de prisioneros y sustitución de chavetas, se procede	A
13	Inspección de calentamientos anormales en cierres y cojinetes	T
14	Verificación del apriete de las conexiones eléctricas a los embornados del motor	A
15	Inspección de conexiones y conductores de puesta a tierra. Reapriete de conexiones	T
16	Inspección del arrancador del motor: contactores, relés de maniobra y protección y magnetotérmicos. Sustitución de contactos de contactores y ajuste de relés magnetotérmicos, cuando sea necesario	T
17	Verificación de estado y funcionalidad de enclavamientos eléctricos entre bombas y otros equipos	2.A
18	Toma de datos de tensión y consumo en bornas de motor y comparación con las nominales	M
19	Toma de datos de condiciones de funcionamiento y comparación con las nominales de diseño	M

3. REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
TUBERÍAS		
1	Inspección de corrosiones y fugas de agua en todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas	M
2	Inspección del estado de la pintura protectora. Repaso de pintura, si procede	A
3	Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento	A
4	Inspección de la terminación exterior de los aislamientos. Reparación de protecciones, si procede	A
5	Inspección de los anclajes y soportes de las tuberías en general. Corrección de defectos	A
6	Inspección del estado de los compensadores de dilatación. Verificación de estado de dilatadores elásticos	A
7	Inspección de posibles dilataciones. Verificación de anclajes móviles e inexistencia de deformaciones. Corrección de deformaciones, si procede	A
8	Inspección de amortiguadores de vibraciones y soportes antivibratorios. Correcciones, si procede	A
9	Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición, si procede	A
10	Verificación de estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros	A
11	Verificación del estado y funcionalidad de válvulas de purga de aire y purgadores automáticos	A
12	Verificación de dispositivos de llenado y comprobación de niveles de agua en todos los circuitos	M
13	Verificación de estado de pasamuros. Corrección de deterioros, si procede. Inspección de sellantes	A
VALVULERÍA		
1	Inspección de los cierres y empaquetaduras de los ejes de las válvulas: apriete y corrección de fugas	T
2	Verificación de la actuación y función de cada válvula: cierre, regulación y retención	2.A
3	Comprobación del posicionado correcto de cada válvula en la condición normal de funcionamiento	T
4	Verificación y engrase de desmultiplicadores de válvulas de uso	A
ACOPLAMIENOS ELÁSTICOS / MANGUITOS ANTIVIBRATORIOS		
1	Inspección del estado del material elástico. Comprobación de endurecimiento. Inexistencia de grietas o abombamientos	2.A
2	Inspección de deformaciones. Corrección de tensiones producidas por las tuberías	A
3	Inspección de fugas de agua	M
VASOS DE EXPANSIÓN CERRADOS		
1	Inspección de membrana, comprobación de su integridad. Sustitución de membranas rotas	2.A
2	Verificación de inexistencia de corrosiones exteriores. Eliminación de oxidaciones. Limpieza exterior	2.A
3	Inspección de fugas	M
4	Comprobación de la presión de aire en la cámara de expansión	M
5	Verificación del volumen de expansión	2.A
6	Verificación y contraste de manómetros	A
7	Verificación y contraste de válvulas de seguridad	M

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
8	Inspección de válvulas de solenoide	2.A
9	Verificación de estado y funcionalidad y contraste de presostatos	2.A
FILTROS DE AGUA		
1	Inspección de fugas de agua en cierres, juntas y tapas	M
2	Inspección del estado y limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.	2.A
CONTADORES DE AGUA		
1	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua, apriete de racores de conexión. Toma de datos de consumos	M
2	Limpieza de filtros previos a los contadores	2.A
3	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones de consumos de agua	A
MEDIDORES DE CAUDAL		
1	Inspección exterior: estado, limpieza, fugas de agua	M
2	Comprobación de funcionamiento, contraste de mediciones	2.A
INTERRUPTORES DE FLUJO DE AGUA		
1	Inspección exterior: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y de fugas de agua. Apriete de conexiones	M
2	Inspección interior a la tubería en el lugar de instalación: estado, limpieza, ausencia de corrosiones y otros obstáculos que puedan perturbar el funcionamiento del interruptor	A
3	Inspección y apriete de conexiones eléctricas	A
4	Comprobación de funcionamiento. Ajuste de balancines y contactos, si procede	A

4. SISTEMAS Y EQUIPOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Nº	TRABAJOS	FRECUENCIA
CONTROL POR AUTÓMATA ELECTRÓNICO		
1	Inspección de circuitos eléctricos de alimentación: fuentes de tensión estabilizada, interruptores, protecciones y señalización, y de sus componentes	2.A
2	Inspección de circuitos de señal y "buses" de comunicación. Verificación de cableados y conexiones	2.A
3	Verificación de estado y actuación de módulos y controladores periféricos. Cableados y conexiones	T
4	Verificación de estado y actuación de sensores y controles de temperatura y termostatos	2.A
5	Verificación de estado y actuación de controles de presión, transductores y presostatos	2.A
6	Verificación de estado y actuación de controladores e interruptores de flujo de fluidos	T
7	Verificación de estado y actuación de sensores y controladores de nivel	T
8	Comprobación de entradas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
9	Comprobación de salidas analógicas y digitales en módulos y centralitas. Conexiones y señales	2.A
10	Comprobación de entradas de señales en actuadores, servomotores, válvulas automáticas y receptores	2.A

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
11	Verificación de datos y parámetros de configuración en el controlador principal y ajuste, si procede	2.A
12	Inspección de los datos acumulados en la memoria principal: alarmas activas e histórico de incidencias	T
13	Verificación de lógicas de control y comprobación del comportamiento del sistema en función de la programación establecida. Modificaciones y ajustes, si procede	2.A
TELEGESTIÓN		
1	Inspección de la alimentación y conexionado de MODEM u otros dispositivos de comunicación remota	T
2	Comprobación del establecimiento de la comunicación y de la actuación remota del sistema	T
CHEQUEO DEL EQUIPO DE CAMPO		
1	Comprobación del funcionamiento de los elementos de campo vinculados a los controladores	T
2	Inspección general de estado y actuación de los principales elementos de regulación y control	T
3	Verificación de reglajes y valores de consigna. Ajuste y calibración de elementos de regulación	2.A

5. CUADROS ELÉCTRICOS Y LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	A
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que la necesiten	A
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición, si se requiere	A
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de relés térmicos y aparellaje de protección general	T
7	Contraste y ajuste de instrumentos de medida: voltímetros, amperímetros, fasímetros, etc.	T
8	Verificación, contraste y ajuste de instrumentos de medida: registradores y analizadores	T
9	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de resistencia a tierra	T
10	Verificación de aislamiento eléctrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	A
11	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de clemas y borneros de conexiones	A
12	Inspección general del cableado interior del cuadro y correcciones, si procede	A
13	Verificación termográfica o directa de temperaturas en el aparellaje y en los conductores	A
14	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M

Nº	TRABAJO	FRECUENCIA
15	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T
16	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios	T
17	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
18	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales	M
19	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos, en ambos extremos	A
20	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores, en ambos extremos	T
21	Verificación del aislamiento eléctrico y temperatura de conductores de líneas de alimentación a motores	A

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO II

GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

Para la resolución del problema ambiental que plantean los residuos procedentes de las obras, se aplicará lo dispuesto en la legislación española de las diferentes Órdenes, Leyes y Decretos que determinan la regulación y la gestión de dichos residuos, evitando en todo lo posible el deterioro del Medio Ambiente. Entre otros, se mencionan los siguientes:

- Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular (Ley 7/2022).
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Orden 2726/2009, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Todas estas Leyes, Órdenes y Normativas, así como las posteriores y otras, serán de aplicación en la realización de las obras.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. DECÁLOGO DEL RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS DE OBRA

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- 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.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Deberá 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.
- Los contenedores deberán estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

2.2. DECÁLOGO DE LOS TRABAJADORES A PIE 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. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. Los principios que deberán aplicar los trabajadores serán:

- 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 con otros 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 deberán 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.

2.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS

La figura del poseedor de residuos en obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos. Sus principales obligaciones serán las siguientes:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- En el caso de que el Poseedor de residuos no los gestione en obra deberá entregar los mismos a un Gestor Autorizado.
- Acreditar mediante documentación fehaciente, la entrega de los residuos generados, en el que en los mismos figurarán: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en tn o m³), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la Lista Europea establecida en la Decisión de la Comisión Europea 2014/955/UE 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, y la identificación del Gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho Gestor, únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en la documentación anteriormente citada, deberá constar también la identificación del gestor de valoración o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar en obra los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el artículo 5.5. del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Cuando por falta de espacio físico, no resulte viable en obra efectuar la citada separación en la obra, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un Gestor en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.
- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos, entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa a la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRAS

3.1. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Estos residuos son objeto de recogida domiciliaria para lo que se depositarán en los contenedores o se observarán las normas que en cada caso determine el Ayuntamiento de conformidad con la normativa legal vigente.

3.2. ESCOMBROS

Existen puntos de vertido específicos para este tipo de materiales en los que se puede realizar el libramiento de tierras y escombros, previo abono de la tasa correspondiente (vertedero autorizado).

Está prohibida la evacuación de toda clase de residuos orgánicos mezclados con los escombros, y en general de todo aquello que pueda producir daños a terceros, al medio ambiente o a la higiene pública.

Los vehículos que efectúen el transporte de escombros lo harán en las debidas condiciones para evitar el vertido accidental de su contenido, adoptando las precauciones necesarias para impedir que se ensucie la vía pública (disponer de la autorización como transportista de residuos no peligrosos por la Comunidad Autónoma pertinente).

3.3. RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES

En el interior del edificio se deberán separar y depositar cada tipo de residuo en contenedores en función de las posibilidades de recuperación y requisitos de gestión.

En el traslado al exterior se puede, para este tipo de residuos, solicitar la recogida y transporte o la autorización para el depósito en el centro de tratamiento correspondiente o entregarlos a gestores autorizados.

3.4. RESIDUOS PELIGROSOS

En las instalaciones de la actividad se debe:

- Separar correctamente los residuos.
- Identificar los contenedores con una etiqueta de tamaño mínimo 10 x 10 cm en la que se indique código del residuo (solicitar la ayuda de un gestor autorizado para su cumplimentación), titular, fecha de envasado, naturaleza, riesgo.
- Almacenar los residuos en contenedores adecuados, de un material que no sea afectado por el residuo y resistentes a la manipulación.
- Dar de alta los residuos en un registro (Libro de Registro de Residuos Peligrosos).

La ubicación de los contenedores de residuos peligrosos se realizará en un lugar que:

- Estará bien ventilada y a cubierto del sol y la lluvia.
- Las consecuencias de algún hipotético accidente fueran las mínimas.
- Se separarán de focos de calor o llamas.
- De manera que no estén juntos productos que puedan reaccionar entre sí.

En el traslado al exterior, tanto los residuos peligrosos como los envases que los han contenido y no han sido reutilizados y los materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados con estos productos deberán ser entregados para ser gestionados por gestores autorizados.

4. VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Este Proyecto contempla el desmontaje de dos enfriadoras de agua condensadas por aire. Además de contener refrigerante halogenado en el interior de los circuitos frigoríficos, las enfriadoras cuentan con envolventes metálicas, compresores, baterías de tubo de cobre y aluminio, restos de plástico, etc. Asimismo, los trabajos de conexión hidráulico y eléctrico de los nuevos equipos producirán residuos tales como excedentes en las canalizaciones de acero, embalajes de plástico y cartón, etc.

Los residuos se almacenarán en la azotea del edificio. El punto de almacenaje será tal que se eviten movimientos innecesarios, no entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos.

En las siguientes tablas se recoge la identificación y valoración (tanto en peso como en volumen) de los residuos generados en la actuación objeto de este Proyecto, codificados según la Lista Europea establecida en la Decisión de la Comisión Europea 2014/955/UE 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.

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
13 02 06	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	II	< 50 l (0,05 m³)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19) (13)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
14 06 01	Clorofluorocarbonados, HCFC, HFC	II	72 kg (0,03 tn)	Reciclado	Gestor autorizado RPs

Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08) (14)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
15 01 01	Envases de papel y cartón	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 02	Envases de plástico	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 03	Envases de madera	II	< 30 kg (0,03 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 04	Envases metálicos	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 05	Envases compuestos	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 01 06	Envases mezclados	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el apartado 15 02 02	II	< 10 kg (0,01 tn)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría (15)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
16 02 11	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonados HCFC, HFC	II	2.524 kg (2,52 tn)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs

Residuos no especificados en otro capítulo de la lista (16)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 01 02	Ladrillos	II	< 30 kg (0,03 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	II	< 250 kg (0,25 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 04 01	Cobre, bronce, latón	II	< 100 kg (0,1 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 04 05	Hierro y acero	II	3.000 kg (3 tn)	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado / Vertedero /	Planta reciclaje RCD
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	II	< 100 kg (0,1 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	II	5,5 m ³ (6,7 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD

Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) (17)

Código	Descripción	Nivel	Cantidad prevista	Tratamiento	Destino
20 01 01	Papel	II	< 10 kg (0,01 tn)	Reciclado	Gestor autorizado RPs
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	II	< 50 kg (0,05 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU
20 03 01	Mezcla de servicios municipales	II	< 50 kg (0,05 tn)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU

Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

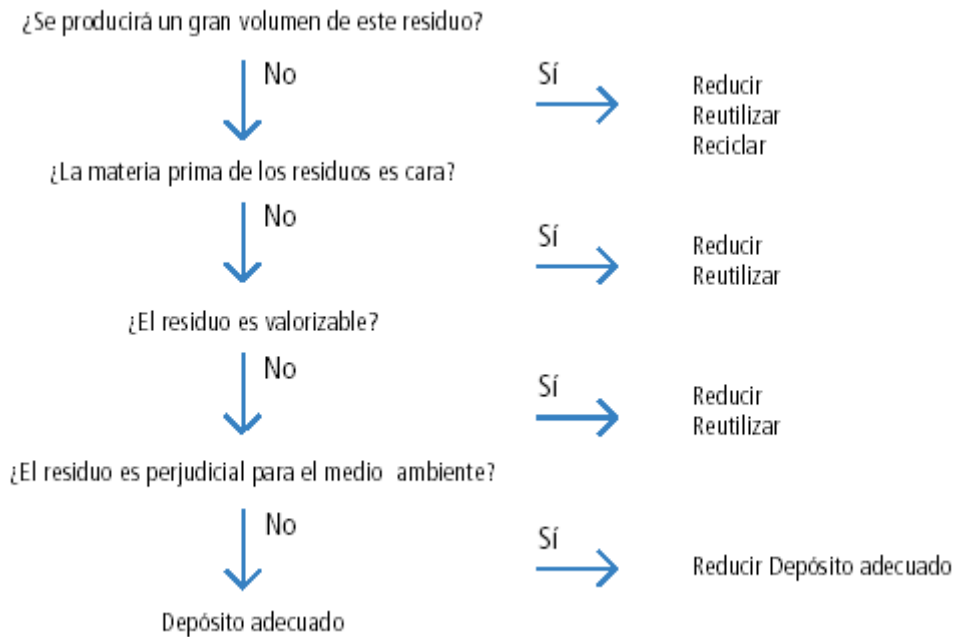
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Deberá 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.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- 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 con otros 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 deberán salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos, se le comunicará a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

Si se reducen los residuos que habitualmente genera la construcción, se disminuirá los gastos de gestión, se necesitará comprar menos materias primas y el balance medioambiental global será beneficioso. Si los residuos se reutilizan, reduciremos asimismo la cantidad de materias primas necesarias, y por lo tanto no malgastaremos inútilmente recursos naturales y energía, e incluso podremos conseguir mejoras económicas.

Las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son diversas. Para obtener mejoras eficaces, es necesario definir una jerarquía de prioridades, con el fin de facilitar la adopción de estas decisiones, se propone seguir esta breve secuencia de cuestiones:



Para mejorar la gestión también es necesario prever y planificar de manera racional y eficiente las acciones que se llevarán a cabo.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

6.1. GENERALIDADES

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización solo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Cada uno de los diversos residuos que se originan en la construcción y demolición podrá ser sometido a diferentes alternativas de gestión.

6.2. HORMIGÓN Y OBRA DE FÁBRICA

La alternativa más ventajosa es reciclarlo en la propia obra como árido en un hormigón nuevo o en rellenos de soleras.

Además de reciclar estos residuos para la obra de edificación, también pueden ser empleados en la formación del paisaje de las zonas ajardinadas.

Para mejorar las posibilidades de reciclado se deberán separar los residuos de hormigón de los de albañilería y, sobre todo, de la madera, metales y plásticos. Recomendación prioritaria para los residuos de hormigón es que no se mezclen con yeso o placas de cartón-yeso, porque el contenido de sulfato de estos materiales inutilizaría tales residuos para su uso como materia prima de un hormigón nuevo. Asimismo si se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, disminuirán las prestaciones mecánicas del producto final y quizá resulte inútil como granulado para hormigón.

6.3. MADERA

Se podrán reutilizar los medios auxiliares y los embalajes de madera. Los palets de madera pueden triturarse y convertirse en virutas para fabricar paneles aglomerados de madera o serrín. Y como último destino todavía quedaría la valorización energética.

Existen varias alternativas de valorización para los residuos de madera: desde la reutilización directa como elementos de arquitectónicos, a la valorización energética mediante su combustión controlada. Las más interesantes son las que consiguen reutilizarla o reciclarla, para lo cual es imprescindible almacenar correctamente los residuos de madera. Con un almacenaje por separado se logra evitar:

- La contaminación o los daños sufridos por el contacto con otros residuos.
- La pudrición de la madera, que puede convertir el residuo en no inerte. En particular debe ser protegida de la lluvia, para impedir que aumente su contenido de humedad y sea atacada por microorganismos.
- La mezcla con otros residuos inertes que reducirán su reciclabilidad.
- La inclusión de piezas metálicas en la madera (clavos, tornillos o grapas) dificulta la recuperación y transformación de los residuos de madera porque estas piezas son difíciles de extraer y podrían llegar a dañar la maquinaria de reciclado. Por lo tanto, lo primero será localizarlos para luego extraerlos.

6.4. METALES

Los residuos metálicos son los más fácilmente valorizables porque poseen un gran valor. Se pueden vender sin problemas porque poseen valor residual como chatarra.

Para reducir los residuos metálicos, hay que conseguir que los perfiles y barras de armaduras lleguen a la obra con el tamaño definitivo. Es conveniente que lleguen listas para colocar en obra, cortadas, dobladas y, preferiblemente, montadas. Así no se producirán residuos y facilitaremos además su puesta en obra.

Para facilitar el reciclado de los metales, en primer lugar es necesario almacenarlos correctamente, separando los metales de los restantes residuos. Esta separación selectiva debe completarse con otra separación que tenga en cuenta los diferentes tipos de metal. El metal no férrico debe separarse del metal férrico.

El objetivo prioritario sería reutilizarlos en la propia obra, o, de no ser así, almacenarlos en ella y prepararlos para ser reutilizados en otra. No obstante, en la práctica, la opción del reciclaje es la más viable: los metales se pueden vender a un recuperador de chatarra, y éste transportarlos a una planta de reciclaje, que los transformará en un nuevo producto.

6.5. RESIDUOS ESPECIALES

Los residuos potencialmente peligrosos deben recibir una atención especial. Se tendrá que realizar la gestión más adecuada para ellos. Una de las primeras tareas a desarrollar consiste en identificar y recuperar los materiales contaminantes.

Estos residuos deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que pueda permanecer cerrada cuando no se utilice. Asimismo, los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación.

Es importante que los responsables de la ejecución de las instalaciones conozcan la legislación vigente sobre estos temas.

6.6. EMBALAJES Y PLÁSTICOS

En principio, la alternativa preferible es que el proveedor del material recoja sus propios embalajes. No obstante, si el embalaje permanece en la obra se pueden seguir las siguientes recomendaciones para reducir su impacto:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a emplear el producto.
- Guardar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto. Si no se actúa así, se deterioran rápidamente, causan desorden en la obra y son difícilmente reciclables.
- Utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de demolición se separarán en las siguientes 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:

- Hormigón: 80 tn.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 tn.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 tn.
- Madera: 1 tn.
- Vidrio: 1 tn.
- Plástico: 0,5 tn.
- Papel y cartón: 0,5 tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

8. MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Los residuos se almacenarán en la azotea del edificio. El punto de almacenaje será tal que se eviten movimientos innecesarios, no entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo se deberá prever un número suficiente de contenedores.

A continuación se propone una tabla sobre la manera más conveniente de almacenar as materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales.

MATERIAL	ALMACENAR CUBIERTO	ALMACENAR EN ÁREA SEGURA	ALMACENAR EN PALLETES	ALMACENAR LIGADOS	REQUERIMIENTOS ESPECIALES
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra superficial y rocas					Almacenar sobre una base dura para reducir desperdicios Separarlos de contaminantes potenciales
Yeso y cemento	●		●		Evitar que se humedezcan
Ladrillos y bloques de hormigón Adoquines			●	●	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso Proteger del tráfico de vehículos
Piezas de bordillo				●	Proteger de los movimientos de vehículos y de la rociadora de alquitrán
Prefabricados de hormigón				●	Almacenar en embalajes originales, lejos de los movimientos de los vehículos
Tuberías cerámicas y de hormigón			●	●	Usar separadores para prevenir que rueden Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Tejas de cerámica y pizarra		●	●	●	Mantener en los embalajes originales hasta el momento del uso
Baldosas de revestimiento	●	●			Envolver con polietileno para prevenir rayadas
Madera	●	●		●	Proteger todos los tipos de madera de la lluvia
Metales	●	●			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso
Vidrio plano y en general		●	●		Proteger el vidrio de las roturas causadas por mal manejo o movimiento del vehículo
Pinturas		●			Proteger del robo
Membranas bituminosas	●	●			Almacenar en rollos y proteger con polietileno
Material aislante	●	●			Almacenar con polietileno
Azulejos de cerámica	●	●		●	Almacenar en los embalajes originales el momento del uso
Fibra de vidrio	●			●	
Ferretería	●	●			
Aceites		●			Almacenar en camiones, tanques o latas, según la cantidad Proteger el contenedor de daños para reducir el riesgo de derrame

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos se realizará según Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Orden 2726/2009 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea establecida en la Decisión de la Comisión Europea 2014/955/UE 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.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, 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.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el artículo 43 (Registros) de la Ley 5/2003 de Residuos de la Comunidad de Madrid. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del Contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, asimismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- 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.

10. CONCLUSIÓN

Tal como establece la Legislación vigente y que ya se ha mencionado anteriormente, el presente Estudio de Gestión de Residuos forma parte del Proyecto de construcción de las obras y además es el documento que servirá como base de partida para la posterior elaboración del Plan de Gestión de Residuos.

Este futuro Plan de Gestión de Residuos será elaborado por el Contratista adjudicatario de las Obras y además deberá ser estudiado, aprobado y supervisado en su ejecución, por la Dirección Técnica de las mismas.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

ANEXO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO III

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ignacio Torres Martínez, colegiado nº 15847 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción. A efectos de este Real Decreto, la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que las obras previstas no se incluyen en alguno de los supuestos contemplados en el artículo 4 del mismo:

- En este caso, el presupuesto de ejecución por contrata de este Proyecto es inferior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Aunque la duración estimada de la obra será superior a 30 días, no se espera emplear en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, será inferior a 500.
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. Este Proyecto no contempla la ejecución de estas obras.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En este Estudio Básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este Estudio Básico es abordar un tratamiento integral que propicie una actuación preventiva eficaz respecto de los riesgos profesionales que suelen presentarse en las obras. Dicha actuación preventiva solo puede efectuarse con eficacia mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de seguridad y salud, integrada en las distintas fases del proceso constructivo así como de su mantenimiento y reparación.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, por tanto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de los medios utilizados y de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores de dicha obra.

La importancia trascendental de los problemas que lleva consigo la obra, en cuanto a Seguridad y Salud, lleva a considerar este aspecto como realmente trascendental por todos los niveles integrados en el proceso constructivo y ello ha motivado la aparición de distinta Legislación que concretan obligaciones, responsabilidades y sanciones dirigidas a prevenir los accidentes y enfermedades profesionales; las condiciones higiénicas del trabajo e indemnización por el daño producido como consecuencia del mismo.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en este Proyecto.

Todo lo anteriormente citado nos mueve a la confección de este Estudio Básico, como complemento y necesidad del Proyecto de obra. Asimismo se ha tenido en cuenta, para cuando esté en explotación el edificio, las soluciones constructivas destinadas específicamente a posibilitar las condiciones de seguridad de la ejecución de los correspondientes cuidados de mantenimiento, repasos y reparaciones que necesitará el edificio una vez que esté en uso de explotación.

La utilización de estos medios de seguridad responderá a las necesidades que precise el edificio en cada momento. Por tanto, el responsable de la propiedad encargado de la programación periódica de estas actividades, ordenará para cada situación el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionamiento, y procurando que su empleo no se contradiga con las hipótesis del apartado en donde se recogen los medios previstos de seguridad para el edificio acabado.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La totalidad de estas obras se realizarán en el Centro de Salud “Arroyo Medialegua”, situado en c/ Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid.

2.2. CLIMATOLOGÍA

Por estar situado en la zona centro de la península, cuenta con clima continental, con veranos calurosos e inviernos fríos.

Se debe prestar atención a los riesgos que esta rigurosidad produce mediante las siguientes precauciones:

- Evitar largas exposiciones al sol protegiéndose adecuadamente.
- Señalizar y evitar el paso por zonas de posibles hielos en tiempo frío.
- Acopiar correctamente todos los materiales para evitar movimientos con el aire o con las lluvias.

2.3. SERVICIOS AFECTADOS POR LA OBRA

Las interferencias con conducciones de toda índole, pueden ser causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos. Se pedirán planos, de las posibles instalaciones, a sus correspondientes compañías suministradoras.

2.4. OFICIOS QUE INTERVENDRÁN

- Albañiles.
- Fontaneros.
- Soldadores.
- Electricistas.
- Gruistas.
- Pintores.

2.5. MAQUINARIA QUE INTERVENDRÁ

- Maquinaria de elevación.
- Camión grúa.
- Maquinaria de transporte.
- Máquinas herramientas.
- Mesa de corte.
- Soldadura por arco eléctrico.
- Herramientas portátiles eléctricas.
- Herramientas manuales.

3. CONDICIONES DE TRABAJO

Es conveniente, antes de entrar en el desarrollo de la identificación y delimitación de los riesgos inherentes a las actividades a desarrollar en esta obra definir el concepto de condiciones de trabajo, entendiendo por tal el conjunto de elementos que confluyen e inciden en el trabajador durante su actividad laboral, diferenciándose entre condiciones técnicas, físicas, higiénicas y psicosociales.

Respecto a las condiciones técnicas, se puede señalar la influencia de las características de los locales de trabajo, de sus instalaciones, de las máquinas, herramientas y útiles empleados; las condiciones físicas se refieren a factores tales como la iluminación, ventilación, temperatura, ruido, vibraciones y humedad; las condiciones higiénicas quedan establecidas en función de los posibles contaminantes químicos, tales como polvos, humos o gases; las condiciones psicosociales vienen definidas por cuestiones tales como la insatisfacción laboral, la monotonía, la inestabilidad laboral, los ritmos y jornadas de trabajo, la carga física, las relaciones con los compañeros, con los mandos o con los clientes.

4. TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS

Se pretende con estas técnicas alcanzar los siguientes objetivos:

- Detectar e identificar los riesgos.
- Establecer las causas de los accidentes.
- Eliminar dichas causas mediante la prevención.
- Evitar las consecuencias de los accidentes por medio de la protección.

Se aplicarán unas técnicas de seguridad generales aplicables a cualquier tipo de riesgo, diferenciando entre operativas, analíticas y organizativas, así como también unas técnicas de seguridad específicas, atendiendo al tipo de riesgo previsto.

Las técnicas operativas se aplicarán sobre el factor humano, mediante la formación, la información, la selección de los trabajadores, la orientación profesional y la actuación disciplinaria, y también sobre el factor técnico, intentando suprimir las causas técnicas de los accidentes al actuar sobre la señalización, normas de seguridad, resguardos de máquinas, protecciones personales, dispositivos de seguridad y mantenimiento preventivo. Se pretende con su aplicación eliminar los riesgos mediante la anulación de las causas.

Las técnicas analíticas están orientadas al análisis de los riesgos y a los daños que puedan causar o hayan causado, según se consideren anteriores o posteriores a los accidentes. Estas técnicas permiten detectar e identificar los riesgos y sus causas y, con ello, eliminar el riesgo antes de que se produzca.

Las técnicas organizativas constituyen las medidas concretas aplicadas por la empresa, que permiten considerar la seguridad como un todo armónico y planificado, señalando objetivos, aplicando las medidas y controlando los resultados.

Por su parte, las técnicas específicas se aplicarán a tres ámbitos distintos:

- Riesgos presentes en la actividad desarrollada.
- Riesgos concretos de las diferentes profesiones u oficios que intervienen.
- Riesgos definidos en función del ambiente de trabajo, como pueden ser los de incendio, los eléctricos o los derivados del transporte y manipulación de aparatos y equipos.

5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

Para evitar los daños derivados de este tipo de trabajos, tanto en su forma de accidentes de trabajo como de enfermedades profesionales, se tendrán en cuenta tanto los riesgos relativos a las condiciones de seguridad como los relativos al ambiente de trabajo.

5.1. CONDICIONES DE LOS LOCALES

Los locales y espacios en los que se realizarán estos trabajos pertenecerán a un edificio existente.

5.2. ILUMINACIÓN

Se procederá, cuando sea necesario, a reforzar la iluminación artificial para, en primera instancia, evitar trabajar en condiciones deficientes que puedan dar lugar tanto a irritación y cansancio ocular como a fatiga o dolor de cabeza, incluso a deslumbramiento, al pasar bruscamente de un ambiente muy iluminado a otro de oscuridad, o viceversa. Un nivel de iluminación adecuado permitirá realizar con comodidad las tareas propias de la sustitución, el montaje y la puesta en marcha, como del posterior mantenimiento de la instalación. Se aconseja que el nivel de iluminación no sea inferior a 200 lux. Esta iluminación será además uniforme, sin contrastes ni deslumbramientos.

5.3. VENTILACIÓN

Debido a las emanaciones de polvo o de gases procedentes de soldadura, debe renovarse el aire de estos ambientes de trabajo para evitar peligros para la salud. Esta ventilación podrá ser natural, practicando los huecos necesarios, o forzada, mediante la utilización de ventiladores o extractores. La renovación mínima que deberá asegurarse será de 30 m³/h de aire limpio por trabajador, evitándose en todo caso la exposición a corrientes de aire excesivas.

5.4. TEMPERATURA Y HUMEDAD

Los efectos generales debidos a unas condiciones térmicas deficientes sufridas por los trabajadores pueden ser fisiológicos, conductuales o psicológicos. Los primeros se pueden dar en forma de resfriados o de golpes de calor, como más característicos; los conductuales se refieren al aumento de la fatiga y al riesgo de cometer errores; los psicológicos se definen por la insatisfacción que implica ansiedad y desinterés.

Se consideran como efectos más peligrosos los siguientes:

- Golpe de calor: Aumento súbito de la temperatura corporal por exposición a una alta temperatura.

- Deshidratación: Pérdida abundante de agua, con los consiguientes efectos cardíacos y deterioro de la capacidad física y mental.
- Hipertermia: Aumento anormal de la temperatura intracorporal, acompañada de ausencia de sudoración.
- Hipotermia: Descenso de la temperatura corporal por debajo de lo normal, por congelación o exposición prolongada a temperaturas bajas.
- Síncope térmico: Pérdida momentánea del movimiento y la sensibilidad debida a una exposición al calor, por detención pasajera del corazón e insuficiencia circulatoria.

Se actuará bien sobre la fuente, aislando o apantallando con material aislante, bien sobre el medio transmisor, ventilando convenientemente, bien sobre el individuo, dotándolo de ropa adecuada y procurando su aclimatación, reposición de agua e información de los síntomas. La temperatura ambiente deberá estar comprendida entre 12 y 25°C.

Por su parte, la humedad excesiva dificulta la evaporación del sudor y, por lo tanto, impide la autorregulación del cuerpo para mantener su temperatura. La humedad relativa del ambiente de trabajo deberá estar comprendida entre el 30 y el 70%.

5.5. RUIDO Y VIBRACIONES

Este contaminante físico puede causar en la persona daños físicos y psíquicos, llegando incluso a producir rotura del tímpano, pérdida de la capacidad auditiva de carácter reversible o no, dolores de cabeza, trastornos de memoria y molestias generales. Psíquicamente produce alteraciones de tipo nervioso que afectan a la conducta.

Se actuará bien sobre la fuente, sustituyendo el elemento perturbador o aislándolo, bien sobre el medio transmisor, recubriendo convenientemente techos y paredes con material absorbente o interponiendo pantallas y eliminando así las reverberaciones, bien sobre el trabajador, dotándolo de protecciones auditivas individuales o reduciendo los tiempos de exposición. El umbral de sensación dolorosa se sitúa en los 120 dB, produciéndose trastornos en el oído por la exposición frecuente y prolongada a un ruido de más de 80 dB.

5.6. LIMPIEZA

Es inconcebible el ejercicio de la salud laboral y la prevención allí donde no existe limpieza. La retirada de los escombros, desechos y desperdicios, así como la limpieza del suelo y paredes, de las máquinas y de las instalaciones, se hace necesaria para evitar:

- Riesgos de accidente (deslizamientos, golpes o caídas).
- Posibles enfermedades por falta de higiene y salubridad.

5.7. MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

En todo accidente interviene tanto el factor técnico como el factor humano. La prevención eficaz y perdurable ha de orientarse a los factores técnicos, ya que las máquinas no solo son origen de un gran número de accidentes, sino que las lesiones causadas por ellas suelen ser graves. Un gran número de incapacidades, permanentes o temporales, están originadas en lesiones producidas por las máquinas.

Se consideran dos tipos de riesgos:

5.7.1. Riesgos mecánicos

Son aquellos que acontecen mediante una acción violenta y agresiva, debida al contacto del trabajador con elementos móviles de la máquina y que causan lesiones de carácter traumático. Los riesgos a considerar serán, por tanto, aquellos que puedan provocar aplastamiento, atrapamiento, corte, punzonamiento, abrasión, proyección de partes de la máquina, golpes o choques.

5.7.2. Riesgos no mecánicos

Son aquellos derivados del uso o aplicación de la energía. Se producen por descarga de la energía no mecánica que precisa la máquina, pudiendo distinguir entre contactos eléctricos; explosión debida a sobrepresión originada por cambios rápidos de presión o de temperatura; contactos con superficies calientes o frías; exposición a agentes físicos o químicos.

Existen dos tipos fundamentales de prevención para estos riesgos:

- Resguardos, defensas, guardas o protectores.
- Dispositivos de seguridad.

Los primeros tienen por finalidad evitar el contacto entre el cuerpo o miembros del operario y las partes peligrosas de las máquinas, aislando el punto de riesgo de forma positiva. Encierran los elementos peligrosos, de forma que el trabajador no pueda acceder a ellos, utilizándose con este fin pantallas, cubiertas o barandillas. Entre estos resguardos cabe mencionar los recubrimientos de poleas y transmisiones, las pantallas de diversos materiales, las barandillas, que no cubren la zona de peligro pero la pone fuera del alcance del trabajador.

Los dispositivos de seguridad aportan una protección indirecta, al no aislar positivamente los puntos o partes peligrosas. Entre ellos pueden citarse los dispositivos automáticos.

6. RIESGOS ESPECÍFICOS Y SU PREVENCIÓN

6.1. GRÚA MÓVIL

Los riesgos específicos que se presentan con mayor frecuencia en los trabajos con grúas móviles son los que siguen:

- Vuelco de la máquina.
- Precipitación de la carga.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Contacto eléctrico.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Golpes y cortes en manos por objetos y herramientas.
- Protección y partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Quemaduras por contacto con superficies calientes (gases de escape).
- Ruido.
- Intoxicación por inhalación de gases producidos por motores de combustión.

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa, y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello que para evitar el riesgo al vuelco se deberá proceder del siguiente modo:

- Sobre el terreno. Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras. El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo. En la implantación que nos ocupa no se permitirá de ningún modo la actuación de la grúa móvil sobre cualquier forjado, debiendo realizar siempre las operaciones de izado sobre terreno firme (calzada vía pública).

- Sobre los apoyos. Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante. Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada. Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- En la maniobra. La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.). Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros. Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten. En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

Para evitar riesgos de precipitación de carga deberán adoptarse las siguientes medidas:

- Estrobo y elementos auxiliares. El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90° . En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real. Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.
- Zona de maniobra. Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra. Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas. Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

- Ejecución del trabajo. En toda maniobra deberá existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere. El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios. Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003:1957 (Cuadro de ademanes para el mando de artefactos de elevación y transporte de pesos. Tamaño UNE A3 (297x420 mm)). Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes. Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

Las prendas de protección personal recomendables en las maniobras con grúas móviles son las siguientes:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad.
- Pantallas para la protección del rostro.
- Gafas protectoras para la protección de la vista.
- Auriculares, casquetes antirruído o similares para la protección de los oídos.

- Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
- Guantes de seguridad.
- Cinturones de seguridad.

6.2. SOLDADURAS

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Quemaduras provenientes de radiaciones infrarrojas.
- Radiaciones luminosas.
- Proyección de gotas metálicas en estados de fusión.
- Intoxicación por gases.
- Electrocutión.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Explosiones por utilización de gases licuados.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Atrapamientos entre objetos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

- Separación de las zonas de soldaduras, sobre todo en interiores.
- En caso de incendios, no se echará agua, puede producirse una electrocución.
- El elemento eléctrico de suministro debe estar completamente cerrado.
- No se realizarán trabajos a cielo abierto mientras llueva o nieve.
- Se realizarán inspecciones diarias de cables, aislamientos, válvulas de seguridad, etc.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas desprendidas.
- Las máscaras a utilizar en caso necesario serán homologadas.
- La ropa se utilizará sin dobleces hacia arriba y sin bolsillos.
- Será obligatorio el uso de polainas, manguitos y mandiles, para evitar quemaduras.
- El equipo de soldadura eléctrica dispondrá de toma de tierra, conectado a la general.
- Se cuidará el aislamiento de la pinza portaelectrodos.
- En soldadura oxiacetilénica se instalarán válvulas antirretorno.
- Si fuera necesario el uso de alumbrado utilizar linternas especiales con las características de antideflagrante y cubiertas resistentes a golpes.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención de material aislante de la electricidad.

Las prendas de protección personal recomendables para realizar estos trabajos son:

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de serraje y botas de seguridad.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Cubrefiltro y antecristales homologados.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

6.3. INSTALACIÓN DE EQUIPOS

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Golpes y cortes en manos por objetos y herramientas.
- Protección y partículas.
- Intoxicación en la manipulación de plomo.
- Quemaduras por contacto.
- Intoxicación de plomo por pinturas.

- Sobreesfuerzo.
- Pisada sobre materiales.
- Atrapamiento entre piezas pisadas.
- Explosión de soplete.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- La iluminación eléctrica de los tajos, será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, estará protegida mediante “mecanismos estancos de seguridad” con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura evitando incendios.
- Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Las prendas de protección personal recomendables para realizar estos trabajos son:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Gafas de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Polainas de cuero.

6.4. TRABAJOS ELÉCTRICOS

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocuciiones.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Cortes en manos.
- Atrapamiento de los dedos al introducir cables en los conductos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Zonas de trabajo limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera.
- Guantes aislantes.
- Calzado aislante.
- Trabajo en líneas sin tensión.
- Instalaciones auxiliares de obra protegidas al paso de personas o maquinaria para evitar deterioro de la cubierta aislante.
- No se permitirá la utilización directa de los terminales de los conductores, como clavija de toma de corriente.
- Los empalmes y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, debidamente aislados.

6.5. TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA SIN PROTECCIONES COLECTIVAS

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado y no padecerá vértigo.

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios y las medidas de protección colectiva.
- Caída de materiales y herramientas.
- Hundimiento de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales.

Los medios de proyección colectivas son:

- Barandilla de protección de 90 cm de altura y 20 cm de rodapié, tanto en huecos verticales como horizontales.
- Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- En la parte superior de los andamios se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
- Se colocarán plataformas metálicas horizontales, para el acopio de material.
- Para los trabajos en los bordes del tejado se aprovechará el andamio exterior cubriendo toda la superficie con tablones.

Los medios de protección personal son los siguientes:

- Casco homologado, en todo momento.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Calzado homologado con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad homologado, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados elementos resistentes.
- Dispositivos anticaídas.

Durante los trabajos se aplicarán las siguientes normas:

- Para los trabajos en los bordes de los tejados se instalará una plataforma desde la última planta, formada por estructura metálica tubular, que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo, en la cual apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de al menos 60 cm, estando provista de una barandilla resistente a manera de guarda cuerpos, coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón, para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15 cm.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Señalización de la zona de trabajo.
- En los trabajos que se realizan a lo largo de los faldones se pueden emplear escaleras en el sentido de la mayor pendiente, para trabajar en ellos estando convenientemente sujetas, no obstaculizando su colocación la circulación del personal a los acopios de materiales.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la corza sobre los tableros del tejado.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes (superiores a 50 km/h) que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

6.6. TRABAJOS EN ALTURA

Los principales riesgos asociados a los trabajos verticales son los derivados de las caídas de personas o materiales.

Las caídas de personas a distinto nivel se deben fundamentalmente a efectuar los trabajos sin la debida planificación, utilización inadecuada de los EPI's o falta de control suficiente de los mismos, materiales auxiliares deteriorados o mal mantenidos, puntos de anclaje insuficientes o mal distribuidos, falta de formación o formación insuficiente.

La caída de materiales sobre personas y/o bienes es debida a llevar herramientas sueltas o sin el equipo auxiliar de transporte en operaciones de subida o bajada o mientras se realizan los trabajos, o bien a la presencia de personas situadas en las proximidades o bajo la vertical de la zona de trabajo.

Otros posibles riesgos propios de esta actividad son los cortes o heridas de diversa índole en la utilización de herramientas auxiliares o portátiles, las quemaduras diversas en la utilización de herramientas portátiles generadoras de calor, los contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas y la fatiga por discomfort, prolongación excesiva de los trabajos o condiciones de trabajo no ergonómicas.

Las medidas de prevención y protección para prevenir el riesgo de caída de altura consisten por un lado en la idoneidad de los equipos necesarios para realizarlos y por otro en la aplicación de técnicas específicas para la realización de los mismos. Describimos los equipos necesarios para la realización de estos trabajos, la protección de la vertical de la zona de trabajo y otras medidas de prevención y protección frente a riesgos específicos.

6.6.1. Equipo de trabajo o de acceso

Es el que sirve para acceder de forma segura al lugar de trabajo, posicionarse y abandonarlo una vez finalizado el trabajo. Consta de un descendedor autoblocante, bloqueador de ascenso, varios conectores con seguro, una cuerda semiestática de suspensión de longitud variable, un arnés de suspensión y un cabo de anclaje doble.

6.6.2. Cuerdas

Las cuerdas homologadas para trabajos verticales deben cumplir con la norma UNE-EN-1891:1999 (Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas). El material normalmente utilizado es la fibra de nylon, del tipo poliamida; según el tipo de trenzado existen las cuerdas semiestáticas pensadas para soportar esfuerzos constantes como son el peso de personas y que presentan una elongación entre el 1,5 y el 3 % frente a un esfuerzo puntual y las cuerdas dinámicas que presentan unas buenas prestaciones frente a un impacto ya que su elongación en estos casos oscila entre el 5 y el 10 % de la longitud de la cuerda.

El coeficiente de seguridad debe ser de 10.

La duración y resistencia de las cuerdas está relacionada con una serie de medidas de prevención a tener en cuenta:

- Preservar del contacto con el agua pues reduce su resistencia hasta un 10 %.
- Limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da. Todas las cuerdas deben llevar una ficha o folleto con sus características.
- Evitar la exposición a los rayos solares.
- Mantener limpias de barro, mortero, etc. En caso de tener que limpiarlas utilizar un detergente neutro.
- Preservar la cuerda de los efectos abrasivos derivados del roce con elementos que sobresalen respecto a la vertical de la línea de trabajo.
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.

- Todas las cuerdas deben llevar, en uno de sus extremos, una etiqueta que indique la carga máxima, el tiempo de almacenamiento, las condiciones de uso, el tiempo de exposición a la intemperie, etc.

Existen además unas cuerdas denominadas cordinos y que se caracterizan por tener un diámetro de 8 mm o inferior. Sirven para suspender herramientas o maquinaria, o para asegurar pequeños objetos.

6.6.3. Conectores

Son pequeñas piezas en forma de anillos de metal, con apertura, que se utilizan para la conexión de elementos del equipo vertical.

En la utilización se debe evitar que soporte cargas sobre el brazo de cierre de forma permanente.

En general, todos los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción o dañar de cualquier otra forma las cuerdas, o producir heridas al operario.

6.6.4. Arnese

El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta. Los arneses deben estar diseñados de forma que no presionen, limitando la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco.

Deberán cumplir con las normas UNE-EN 361:2002 (Equipos de protección individual contra caídas en altura. Arnese anticaídas) y UNE-EN-358:2018 (Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención).

6.6.5. Cabos de anclaje

Los cabos de anclaje cumplirán con lo especificado con la norma UNE-EN 354:2011 (Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre).

Los elementos que lo componen son:

- Una banda o una cuerda de fibras sintéticas.
- Un conector que une el cabo al arnés.
- Dos conectores, uno en cada extremo del cabo para unión a aparatos de progresión y/o estructura.

6.6.6. Aparatos de progresión

Son los dispositivos que sirven para realizar las maniobras sobre las cuerdas y progresar en cualquier dirección. Hay aparatos para ascender (bloqueadores) y aparatos para descender (descendedores); todos ellos necesitan la manipulación del operario para ascender o descender, bloqueándose automáticamente en caso de dejar de actuar, evitando de esta forma un descenso incontrolado.

6.6.7. Protección vertical de la zona de trabajo

La zona perimetral de la vertical de donde se vayan a realizar los trabajos debe delimitarse convenientemente. Existen dos formas que dependen de la envergadura del trabajo y del lugar donde se realice el mismo, a saber: mediante un vallado de malla metálica sobre soportes prefabricados, unidos entre sí, de al menos dos metros de altura, o bien mediante la instalación de un andamio de protección a nivel de primera planta y una lona protectora complementada, en algunos casos, por una red suspendida verticalmente cubriendo toda la fachada que impida que cualquier objeto pueda alcanzar niveles inferiores.

6.6.8. Otras medidas de protección

Riesgo de caída de materiales sobre personas y/o bienes. Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones y adecuadas al tipo de herramientas a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad. Instalación de una red de recogida fijada a la fachada y que pueda recoger cualquier objeto caído desde la zona de intervención. Además en las zonas de paso de personas se deberá señalizar y delimitar la vertical de la zona de trabajo mediante vallas adecuadas.

Riesgo de cortes y heridas diversas. Los riesgos de cortes y heridas deben prevenirse utilizando EPI's adecuadas a cada caso, en especial, guantes resistentes a la penetración, a los pinchazos y a los cortes.

Riesgo de quemaduras. El equipo de protección individual debe incluir, en los casos de trabajos en caliente, los EPI's usados en soldadura (petos o mandiles, manguitos, polainas, etc.)

Riesgo de fatiga. Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.

La exposición solar continuada es un factor de riesgo a controlar y, en cualquier caso se debe evitar realizar los trabajos en condiciones climáticas extremas.

Recomendaciones de seguridad complementarias En los trabajos en que se utilicen sistemas anticaídas se deben seguir una serie de recomendaciones de seguridad complementarias de las que podemos destacar las siguientes:

- El equipo de protección individual se debe usar permanentemente durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.

- No exponer innecesariamente los elementos que componen el equipo a los rayos solares u otros agentes nocivos, debiendo prestar especial atención en trabajos de soldadura que conlleven la utilización de estos equipos de protección.
- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos desechar un equipo que haya soportado una caída.
- No utilizar estos equipos de forma colectiva.
- Después de su utilización el equipo debe secarse en su caso, guardarlo en un lugar al abrigo de las inclemencias atmosféricas, luz u otros posibles agentes agresivos.

6.6.9. Operarios

En particular, los operadores de trabajos verticales necesitan para realizarlos de forma segura que tengan una serie de conocimientos específicos consistentes en:

- Técnicas de uso del equipo de acceso para que éste sea seguro, con dos cuerdas una de suspensión y otra de seguridad para cada operario.
- Técnicas de instalación que incluyen los elementos de fijación, naturales o instalados.
- Técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

Solo las personas preparadas, formadas específicamente y autorizadas deben efectuar trabajos verticales. Todos los operarios deberán ser mayores de edad y haber pasado un examen médico que descarte problemas de tipo físico o psicológico. Una vez efectuado el cursillo correspondiente el operador queda acreditado como técnico en trabajos verticales. Además se deberá pasar un examen médico cada año que contemple los siguientes aspectos y que deben ser excluyentes antes de realizar el cursillo de capacitación:

- Aspectos físicos (problemas cardíacos, presión arterial alta, ataques epilépticos, mareos, vértigo, trastornos del equilibrio, minusvalías en extremidades, drogodependencia, alcoholismo, enfermedades psiquiátricas, diabetes, etc.).
- Aspectos psicológicos. Los aspectos psicológicos de aptitud a tener en cuenta en un operario de trabajos verticales y que pueden perjudicar la correcta realización de los trabajos son: Dificultades de comprensión (inherentes o idiomáticas); Sentido común poco desarrollado; Capacidad lenta de reacción; Inadecuada transmisión norma-procedimiento; Valoración de riesgos deficiente.

6.7. MÁQUINAS HERRAMIENTA

Los principales riesgos derivados en la operación de estas máquinas son:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes en las manos y en los pies.

Para las máquinas y herramientas como taladro eléctrico, radial, torno, se recomienda adoptar las siguientes medidas:

- Para máquinas antes y después de cualquier operación, ajustar y revisar, así como limpiarla y mantenerla en un estado adecuado.

- Evitar atrapamiento por medio de resguardos y dispositivos.
- Limitar la utilización de las mencionadas herramientas a personas capacitadas y autorizadas.
- Evitar prendas o adornos peligrosos.
- Utilizar gafas de protección contra impactos.
- No eliminar virutas manualmente. Utilizar cepillo o un sistema de aspiración, nunca aire comprimido.
- Disponer de una buena iluminación.
- Las máquinas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Antes de conectar una herramienta eléctrica:

- Comprobar la conexión de puesta a tierra, salvo que sea de doble aislamiento.
- Comprobar el estado de los cables de alimentación

Las recomendaciones para el uso de herramientas eléctricas portátiles son:

- Aislamiento de seguridad de las herramientas normales.
- Proteger los conductos eléctricos de las fuentes de calor, productos corrosivos, aristas vivas y del paso de los vehículos.
- Al finalizar la jornada recoger la maquinaria y herramientas de manera ordenada y no dejarla a la intemperie.
- Revisión cada seis meses, aunque no existan anomalías visibles.

Las prendas de protección personal recomendables para operar estas máquinas son:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

6.8. HERRAMIENTAS MANUALES

Los principales riesgos derivados en la operación de estas máquinas son:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Utilización de las herramientas manuales en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso revisarlas, desechándose los que no se encuentren en buen estado de conservación.

- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Las prendas de protección personal recomendables para operar estas máquinas son:

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

6.9. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Los andamios siempre se arrastrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplirán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio: el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno, si se realiza trabajos de soldadura, no se dispondrá del mismo.
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.

6.10. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Sobre esfuerzos.
- Otros.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con “nudos de marinero” (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras “a nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular queda resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, “torretas de maderas diversas” y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cerrado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es práctica corriente el “montaje de revés” de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Se deberá evitar estas prácticas por inseguras.

- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los “puntos fuertes de seguridad” previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

6.11. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Es un medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

Los principales riesgos derivados en el uso de este tipo de andamios son:

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos incontrolados del andamio.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- 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; $\frac{h}{l} \geq 3$, donde “h” es la altura de la plataforma de la torreta y “l” se corresponde a la anchura menos de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Cada dos bases montadas en altura, se instalará de forma alternativa una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a “puntos fuertes de seguridad” en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición, en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torres metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

Las prendas de protección personal recomendables para operar en estos andamios son:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

6.12. ESCALERAS DE MANO

Los principales riesgos derivados en el uso de escaleras de mano son:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco 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.).
- Otros.

Las medidas de prevención en el caso de emplear escaleras de madera son:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin efectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

En el caso de usar escaleras metálicas habrá que tener en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que pueden mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Para el empleo de escaleras de tijera, aparte de las consideraciones anteriores, habrá que aplicar las siguientes medidas:

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria entre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente del material del que estén construidas, será necesario aplicar las siguientes medidas:

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Casco de polietileno (el Ayudante).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.

6.13. ESTRUCTURAS DE ACERO

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.
- Riesgos propios de la soldadura.
- Quemaduras.

- Proyección de chispas de soldadura.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Las prevenciones de seguridad a establecen en estos trabajos serán las siguientes:

- Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Antes de soldar las viguetas a las jácenos o vigas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.
- Cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del cinturón de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.

- El izado de viguetas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Las protecciones personales serán las siguientes:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad clase C.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

6.13. ALBAÑILERÍA

Los principales riesgos derivados en la realización de estos trabajos son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Pisadas sobre objetos.

Para evitar los anteriores riesgos se deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- Plataformas de trabajo como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los trabajos se suspenderán si llueve.
- Se prohibirá el trabajo en un nivel inferior al del tajo.
- Se usarán andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Limpieza y orden en la obra.

Las prendas de protección personales recomendables son:

- Guantes de neopreno en albañilería.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Casco de protección.
- Guantes de seguridad.

6.14. TRABAJOS DIVERSOS

Este tipo de riesgos hace referencia a los riesgos profesionales característicos de la actividad industrial a desarrollar. En esta instalación los riesgos serán de diversos tipos, debido a la variedad de oficios y profesiones que intervendrán. Entre los más destacables se encuentran los siguientes:

- Trabajos en altura: Caída de andamios o escaleras, provocando por lo general accidentes muy graves. Se incluye aquí la caída de materiales, objetos y herramientas.
- Maquinaria y herramientas: Además de los riesgos inherentes, atropellos, vuelcos, colisiones y contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones: La exposición prolongada a un elevado ruido puede producir sordera. Las articulaciones y los músculos pueden verse afectados por las vibraciones producidas con herramientas neumáticas.
- Soldadura: Radiaciones internas de tipo visible e infrarroja, inhalación de gases tóxicos y humos, electrocución, quemaduras por contacto directo con las piezas metálicas.
- Incendios: Acción directa e indirecta del calor y toxicidad de los humos y de los gases desprendidos.

- Manutención: Levantamiento, transporte y descarga de los materiales y equipos empleados, realizado manual o mecánicamente. Riesgos relativos al levantamiento y la descarga son la fatiga, lumbalgias, lesiones en la columna, hernias discales, golpes en extremidades inferiores, lesiones en las manos; riesgos por transporte o desplazamiento son las caídas, tanto del operario como del material transportado, con lesiones en extremidades inferiores.

Las medidas preventivas aplicables a algunos de estos riesgos ya se han mencionado anteriormente. Para las que no, podemos enumerar las siguientes:

- Los andamios deben ser fáciles de montar y desmontar, sin entrañar riesgos. No deben entorpecer el trabajo y tienen que cubrir toda la zona que deba ser protegida.
- Las escaleras deben situarse de forma estable, lejos de puertas y elementos móviles y estarán apoyadas en superficies sólidas y planas.
- Ante la posibilidad de una caída deben usarse protecciones individuales, tales como cinturones de seguridad, cascos y porta-herramientas. Para la manipulación de tuberías y elementos mecánicos usar monos, guantes y botas apropiadas.
- Respecto a las soldaduras, se revisará periódicamente el estado de los cables y el aislamiento de la pinza, asegurando la existencia de toma de tierra y se utilizarán mascarillas homologadas, así como ropa, guantes y calzado de protección.
- El levantamiento y la descarga de materiales y equipos debe hacerse con el adecuado entrenamiento y conocimiento de las técnicas de levantamiento y utilizando medios de protección personales, tales como cascos resistentes a impactos mecánicos con visera en el frente para la cabeza, guantes de cuero curtido al cromo o similar, zapatos o botas con refuerzo metálico en la puntera y ropa de trabajo ligera, flexible y ajustada al cuerpo. Si se utilizan medios mecánicos, no se cargará con pesos superiores a los autorizados y se evitarán las maniobras bruscas.

- El transporte o desplazamiento de materiales, cuando sea manual, debe hacerse con las cargas próximas al cuerpo; los recorridos largos deben realizarse con descansos, en función del peso; no debe girarse nunca la cintura solamente, sino todo el cuerpo a la vez y cambiando los pies de orientación. Si se realiza con medios mecánicos, tomar las cargas correctamente y sin sacudidas, con apilamientos estables y resistentes en su caso, conservando la máxima visibilidad.

7. DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos que pueden causar daños a terceros durante la realización de las obras son:

- Producidos por los desvíos provisionales que pueden sufrir los vehículos, según se desarrollen las distintas unidades de la obra, así como caídas de objetos en montajes y desmontajes.
- La inevitable formación de polvo.

Para prever estos riesgos se realizarán las siguientes operaciones:

- Antes de desmontar ningún servicio, el contratista se asegurará que esté fuera de funcionamiento.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los accesos y cerramientos necesarios.

8. PROTECCIONES

Las protecciones individuales a las que se deberá dotar a los operarios son las siguientes:

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.

- Guantes de uso general.
- Guantes de goma y de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad de lona.
- Botas de seguridad de cuero con plantilla y empeine de acero.
- Plantillas de acero.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de soldador.
- Pantalla que proteja la zona facial.
- Mascarillas antipolvos.
- Mandiles de soldador.
- Chalecos reflectantes.

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Tapas provisionales para pozos y arquetas.

9. COORDINACIÓN DE SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS

Se comunicará a las empresas subcontratistas y a los trabajadores autónomos que van a intervenir en las distintas fases de la obra las instrucciones necesarias y adecuadas en relación a los riesgos existentes en el centro de trabajo, las medidas de protección y prevención correspondientes y las medidas a aplicar en caso de emergencia. Las empresas subcontratistas / autónomos se adherirán al presente plan de seguridad, salvo que presenten uno propio, que será aprobado en las mismas condiciones que éste.

Independientemente de la solución a adoptar, las subcontratas / autónomos seguirán las directrices marcadas por la Dirección de Obra, Coordinación de Seguridad y empresa Contratista.

10. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Antes de empezar los trabajos, el contratista recabará información de las distintas entidades para conocer la situación, al día de la fecha, de los servicios existentes.

11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

Como responsable a pie de obra, el mando de la emergencia será asumido por el encargado.

Cualquier situación anómala que pueda originar una emergencia, deberá ser puesta en conocimiento del encargado, cuando no pueda ser controlada por él o los trabajadores que la detecten. El encargado utilizará todos los medios de los que disponga, tanto internos como externos.

Se decretará evacuación cuando la situación no pueda ser controlada con los medios de que se disponen.

12. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.,) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

13. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los trabajadores dispondrán de un espacio adecuado para colocar su ropa y sus objetos personales, así como de al menos un servicio higiénico dotado de lavabo con agua corriente y retrete con cisterna de descarga automática.

14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

15. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Organismo de Supervisión de la Administración correspondiente.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

16. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos, o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

17. CONCLUSIONES

Con lo anteriormente indicado se han expuesto las condiciones de seguridad y salud aplicables a la obra de referencia, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, al cual habrán de acogerse cuantas dudas surjan en la realización de la misma.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

MEMORIA ADMINISTRATIVA

MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. OBJETO DEL CONTRATO

El Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma de la Central de Climatización del Centro de Salud “Arroyo Media Legua” situado en c/ Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid reúne los requisitos exigidos por la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. En lo referente al punto 3b del artículo 99 (Objeto del contrato) de la citada Ley 9/2017 y debido a la naturaleza del objeto del contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él dificultará la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que imposibilitará la división en lotes del objeto del contrato.

Asimismo, este contrato se refiere a una obra completa, según lo indicado en el artículo 125 (Proyectos de obras) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 232 (Clasificación de las obras) de la Ley de Contratos del Sector Público, la presente obra se clasifica dentro del Grupo:

- ☐ a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.
- ☐ b) Obras de reparación simple.
- ☒ c) Obras de conservación y mantenimiento.
- ☐ d) Obras de demolición.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y DEL CONTRATO DE LA OBRA

Al ser la cuantía del contrato inferior a 500.000 €, no será exigible la clasificación del Contratista, tal como indica el apartado a del punto 3 del artículo 77 (Exigencia y efectos de clasificación) de la Ley de Contratos del Sector Público. Por tanto, la empresa acreditará su solvencia económica, financiera y técnica para contratar. En este caso, el Contratista podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación, o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato.

Como posible opción de acreditación de la solvencia económica, financiera y técnica mediante la clasificación del Contratista, se podrá equiparar a lo indicado en los artículos 25 (Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras) y 26 (Categorías de clasificación de los contratos de obras) del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas con la siguiente clasificación:

Grupo:	J	Instalaciones mecánicas
Subgrupo:	2	De ventilación, calefacción y climatización
Categoría:	2	(Cuantía del contrato superior a 150.000 € e inferior o igual a 360.000 €)

4. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Según lo indicado en el artículo 131 (Procedimiento de adjudicación) y siguientes de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, la forma de adjudicación del contrato de obra será determinada por el Órgano de Contratación.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el artículo 237 (Comprobación del replanteo) de la Ley de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de ejecución de las obras de DOCE SEMANAS, contados desde el día siguiente a la fecha de Comprobación del Replanteo, y siendo ésta positiva.

Asimismo, según lo indicado por el artículo 144 (Programa de trabajo a presentar por el Contratista del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los casos en que sea de aplicación, el Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

Debido a que esta actuación consistirá en la reforma de una central de producción de climatización en un centro de salud, en el que los servicios de calefacción quedarán siempre garantizados debido a la existencia de un grupo térmico a gas natural que no se sustituirá en esta reforma, para paliar las afecciones que se producirán durante el transcurso de la obra proponemos realizar la misma fuera de la temporada de refrigeración (inicialmente, entre los meses de mayo y septiembre).

6. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

La recepción y el plazo de garantía estará de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

7. REVISIÓN DE PRECIOS

En esta actuación no corresponde la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios.

8. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente Proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerio de Industria y Turismo, Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación e instalaciones, así como la normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, se cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado del Contratista ejecutor de las obras.

9. CERTIFICADOS Y ACTAS

Se adjunta la siguiente documentación:

- Certificado de Viabilidad.
- Certificado de Obra Completa.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

CERTIFICADO DE VIABILIDAD

Ignacio Torres Martínez, Ingeniero Industrial, colegiado número 15847 del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, autor del Proyecto de **REFORMA DE LA CENTRAL DE CLIMATIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIALEGUA”**, situado en **c/ Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid**, realizado por encargo de la CONSEJERÍA DE SANIDAD DE LA COMUNIDAD DE MADRID – GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD.

CERTIFICA:

Que el solar destinado a la ubicación del citado Proyecto, se adapta a las especificaciones del mismo por lo que se consideran viables las obras que en él se definen y adecuado para el fin que se pretende.

Y para que así conste, lo firmo en Madrid a dieciocho de diciembre de dos mil veintitrés.

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

Ignacio Torres Martínez, Ingeniero Industrial, colegiado número 15847 del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, autor del Proyecto de **REFORMA DE LA CENTRAL DE CLIMATIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIALEGUA”**, situado en **c/ Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid**, realizado por encargo de la CONSEJERÍA DE SANIDAD DE LA COMUNIDAD DE MADRID – GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD.

CERTIFICA:

Que el Proyecto adjunto que corresponde a las obras del edificio indicado anteriormente, está referido a una obra completa susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente al final de la realización de la misma.

Y para que así conste, lo firmo en Madrid a dieciocho de diciembre de dos mil veintitrés.

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

DISPOSICIÓN GENERAL

Las obras de REFORMA DE LA CENTRAL DE CLIMATIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIA LEGUA”, situado en c/ Arroyo de la Media Legua, 35 de Madrid, se regirán por las condiciones específicas del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Real Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, y por el Pliego de Cláusulas Particulares del procedimiento de contratación al amparo del texto refundido de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. TÍTULO DEL PROYECTO Y AUTOR DEL MISMO. RELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN

- Título

REFORMA DE LA CENTRAL DE CLIMATIZACIÓN DEL CENTRO DE SALUD “ARROYO MEDIALEGUA”, SITUADO EN C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 DE MADRID

- Autor

Ignacio Torres Martínez, Ingeniero Industrial, colegiado nº 15847 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

- Documentos

Este Proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1	MEMORIA TÉCNICA
Anexo I	Plan de Mantenimiento
Anexo II	Gestión de Residuos
Anexo III	Estudio Básico Seguridad y Salud

Documento nº 2 MEMORIA ADMINISTRATIVA

Documento nº 3 PLIEGOS DE CONDICIONES

Pliego de Cláusulas Administrativas

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Documento nº 5 PLANOS

1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la elaboración de este Proyecto se tendrá en cuenta la siguiente normativa de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (Real Decreto 1027/2007).
- Real Decreto 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013 por el que se modifican determinados artículos e Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 552/2019).
- Reglamento de Equipos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 809/2021).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).
- Documento Básico SE (Seguridad estructural) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Documento Básico SE-AE (Seguridad estructural. Acciones en la edificación) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).

- Documento Básico SE-A (Seguridad estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006).
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021).
- Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular (Ley 7/2022).
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley Residuos de la Comunidad de Madrid (Ley 5/2003).
- Orden 2726/2009 de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017).
- Reglamento General de la Ley del Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1908/2001).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Real Decreto 3854/1970).

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

Las obras incluidas en este Proyecto quedan especificadas con suficiente detalle en los restantes documentos del mismo, tales como Memoria Técnica, Mediciones, el Presupuesto General y los distintos planos que lo componen.

1.4. HORARIO DE TRABAJO

La totalidad de las obras e instalaciones deberán realizarse sin interferir en la actividad normal del edificio, por lo que el horario de trabajo deberá estar coordinado con la Dirección del Centro.

1.5. CONTROL DE CALIDAD

El Director de Obra se reservará el derecho a efectuar los ensayos que se consideren necesarios para comprobar los materiales a emplear en la obra, así como la calidad de las distintas unidades de obra que se ejecuten.

1.6. ACOPIO DE MATERIALES

De acuerdo con el plan de obra, la Empresa Contratista irá almacenando en lugar establecido de antemano, todos los materiales necesarios para ejecutar la Obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales recibidos en Obra, se dispondrán convenientemente embalados, al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante su transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente, el embalaje y en lugar visible, se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

La Empresa Contratista será responsable de la vigilancia de los materiales durante el almacenaje y el montaje y, también, una vez instalados en el lugar de emplazamiento definitivo, hasta la recepción provisional.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y/o estado, siempre que la calidad no cumpla los requisitos marcados en este Proyecto y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la Dirección de Obra tendrá derecho a solicitar su reconocimiento por a un laboratorio oficial, con el fin de realizar los ensayos pertinentes, con gastos a cargo de la Empresa Contratista.

Si el certificado obtenido fuera negativo, todo el material de la correspondiente partida o análogo se declarará no idóneo y será sustituido, a expensas de la Empresa Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación, siendo por cuenta de la Empresa Contratista todos los gastos que se ocasionen.

1.7. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

La Empresa Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, que deberán quedar debidamente protegidos. La Empresa Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la Obra.

1.8. INSPECCIONES Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la Empresa Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las mediciones realizadas en obra y las que aparecen en Planos u otros documentos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, la Empresa Contratista deberá notificar las anomalías a la Dirección de Obra para las oportunas rectificaciones.

1.9. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DURANTE LA OBRA

El Contratista construirá con carácter temporal vallas, cercas, mamparas, barreras o cualesquiera otros detalles necesarios para proteger adecuadamente al público en general y a todos sus trabajadores y empleados en la zona de las obras frente a cualquier daño que se pueda producir, así como para proteger adecuadamente las propiedades adyacentes, privadas o públicas, frente a cualquier, en todo momento durante el desarrollo de las obras, a entera satisfacción de la Dirección Facultativa, y de las autoridades públicas en cuanto concierne a sus intereses.

Toda construcción provisional, de la clase que sea, tendrá la necesaria estabilidad para cumplir la finalidad prevista y será mantenida en condiciones de seguridad y a su costa, por el Contratista, hasta que la Dirección Facultativa ordene su supresión. Las construcciones provisionales que queden expuestas a la vista del público, serán diseñadas de forma que ofrezcan una apariencia agradable.

Para la ejecución de las obras que exijan la inutilización (o afección total o parcial) de vías o conducciones públicas o privadas, el Contratista deberá disponer pasos provisionales, con elementos de suficiente seguridad, para reducir al mínimo las molestias para los viandantes y tráfico rodado, o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas, a fin de no perturbar el servicio que estén prestando. Todo ello, de acuerdo con la norma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras.

En todo momento el Contratista deberá cuidar la limpieza y el aspecto exterior de la obra, a la vez que pondrá en práctica las oportunas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros, acopios de materiales y almacenamiento de útiles herramientas y maquinaria.

Una vez terminadas las obras, el Contratista estará obligado a su costa a retirar todo elemento provisional (casetas, vallado, tuberías, cableado, etc.) que se haya instalado durante la ejecución de las obras y a limpiar y restaurar el terreno de tal forma que no se aprecie modificación alguna respecto de su estado inicial previo al comienzo de éstas.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes prescripciones, serán de cuenta y cargo del Contratista.

1.10. INSTALACIONES Y OBRAS DEFECTUOSAS. INSTALACIONES Y OBRAS OCULTAS

1.10.1. Instalaciones y obras defectuosas

Cuando haya sido ejecutada cualquier obra o instalación que no se ajuste a este Pliego, o que al leer y entender del Director de la Obra, no cumpla las condiciones especificadas en este Proyecto, dicho Director podrá aceptarla, haciendo la deducción en el precio unitario que corresponda a la diferencia de calidad observada, o bien rechazarla estando entonces obligado el adjudicatario a volver a efectuar la obra defectuosa, cuantas veces sea necesario, sin aumento alguno de presupuesto.

1.10.2. Instalaciones y obras ocultas

No podrán realizarse obras que den motivo a la ocultación de otras, antes de que éstas hayan sido examinadas y aceptadas por la Dirección de Obra, pudiendo dar lugar el incumplimiento de lo aquí señalado a su demolición, todo ello por cuenta de la Contrata.

1.11. LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista realizará los servicios de limpieza, policía y conservación de las obras durante su ejecución.

Deberá dejar completamente libre de escombros y de material inservible la obra a su finalización.

Igualmente, cualquier avería que se pueda producir en las instalaciones por motivos imputables a los materiales o su ejecución, durante el período de garantía, deberá ser subsanada inmediatamente por la Contrata.

1.12. GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos se realizará según Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Orden 2726/2009 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea establecida en la Decisión de la Comisión Europea 2014/955/UE 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.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, 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.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el artículo 43 (Registros) de la Ley 5/2003 de Residuos de la Comunidad de Madrid. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del Contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- 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.

1.13. ACCIDENTES

Así mismo el Constructor será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción, como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de política urbana y leyes sobre la materia.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones perpetuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.15 REPOSICIONES

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y que deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del Proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

2.1. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la obra, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de la Obra, para su aprobación con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, entendiéndose que dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de la Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

2.2. DISTRIBUCIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS

Serán accesibles en todas sus partes, de forma que sea posible el recambio de piezas, realización de mediciones, etc.

2.3. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados, se deberán proteger todos los materiales a utilizar de desperfectos y daños, así como de la humedad. Especial cuidado se tendrá con los materiales frágiles y delicados, tales como los aparatos de control y medida, que deberán quedar especialmente protegidos.

2.4. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA

Para el funcionamiento de los equipos accionados con energía eléctrica se dispone en la azotea de un cuadro eléctrico con capacidad suficiente de suministro. La Empresa Instaladora se ajustará en todo momento en el montaje de la instalación eléctrica de esta central a lo señalado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión para locales mojados.

Para el llenado de la instalación se utilizará agua de la red pública.

2.5. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO Y ELEMENTOS SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS

Las partes móviles de los equipos situados en esta instalación estarán convenientemente protegidas para evitar la accesibilidad involuntaria a los mismos. Los aparatos sometidos a altas temperaturas se protegerán o vendrán protegidos mediante revestimientos, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor radiante y de los efectos de posibles contactos accidentales.

2.6. RUIDOS Y VIBRACIONES

Todos los equipos y maquinaria deberán funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la Dirección de Obra, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por la legislación vigente.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la Dirección de Obra y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (eliminadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc.).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

2.7. ASPECTOS TÉCNICOS COMUNES

Se recogen a continuación las prescripciones comunes a todos los elementos y equipos que compondrán la instalación de climatización que nos ocupa.

2.7.1. Aspectos comunes relativos a seguridad y sanidad

En general todo material y equipo debe estar construido de forma que se garantice, debidamente, la seguridad de las personas, del edificio y de las otras instalaciones que pudieran ser afectadas por su funcionamiento o por un fallo del mismo, así como la salubridad del ambiente interior y exterior al que dicho equipo o material puede afectar.

No obstante estas normas, los equipos y materiales deberán cumplir aquellas otras prescripciones que los reglamentos de carácter específico ordenan.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería pueda someterlos.

Las instalaciones eléctricas de los equipos deberán cumplir el reglamento de baja tensión estando todas sus partes suficientemente protegidas para evitar cualquier riesgo de accidente para las personas encargadas de su funcionamiento y el de la instalación.

Las partes móviles de las máquinas que sean accesibles desde el exterior de las mismas estarán debidamente protegidas.

2.7.2. Comunes relativos a la fiabilidad y duración

En general todo material y equipo debe estar construido de acuerdo a las normas específicas que le sean aplicables y de tal forma que se garantice la permanencia inalterable de sus características y prestaciones durante toda su vida útil. A este objeto, su diseño, construcción y equipamiento auxiliar debe ser el adecuado para garantizar el cumplimiento de las prescripciones siguientes:

- Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo. Sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.
- No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca - chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estarán diseñadas de tal forma que físicamente solo sea posible su colocación en la manera correcta.
- El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente, de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.
- Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnósticos de averías y puesta a punto.

- Si un determinado equipo requiere más de una intervención manual o automática en una secuencia determinada, para su puesta en marcha o parada, estará diseñado de tal forma que estas acciones sucesivas no puedan ser efectuadas en una secuencia distinta de la correcta, o en caso de poder serlo no debería producirse ningún daño al equipo ni efectuarse la maniobra correspondiente.
- Si para el correcto funcionamiento de una máquina fuera necesario el previo funcionamiento y servicio de otra máquina o sistema de instalación, la construcción o diseño de esta primera será tal que impida su puesta en marcha si no se ha cumplido este requisito.
- Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.
- Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido, estará dotado de los manómetros de control correspondientes.
- Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido, estará dotado de los termómetros correspondientes.
- Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

- Cuando la alteración fuera de los límites correctos de una característica de funcionamiento pueda producir daño al equipo, la instalación, o existe peligro para las personas o el edificio, el equipo estará dotado de un sistema de seguridad que detenga el funcionamiento al aproximarse dicha situación crítica. Esta circunstancia quedará determinada por el encendido de una luz roja en el tablero de mando del equipo. Si tal situación crítica, de llegarse a producir, signifique un daño para el equipo, la instalación, las personas o el edificio, el equipo estará dotado de otro dispositivo de seguridad totalmente independiente del anterior y basado en fenómeno físico diferente, tarado a un valor comprendido entre el bloqueo y el de la seguridad, que por descarga de la presión, parada del equipo, interrupción o cierre del circuito, impida el que se alcance la situación de riesgo.

2.7.3. Comunes relativos al rendimiento energético

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de climatización será el indicado por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia en más o menos del cinco por ciento.

Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

Los rendimientos y la eficiencia de todos los equipos cumplirán lo establecido para ellos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios con el fin de racionalizar el consumo energético.

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos debe ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga de circuitos.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel de ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepasen los valores indicados para cada caso.

2.8. CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN. DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

2.8.1. Homologación de equipos y materiales

Todos los equipos y materiales a los que la normativa del Ministerio de Industria y Turismo exija la homologación, deberán suministrarse con el correspondiente “Certificado de Homologación”.

2.8.2. Certificado de presión

Todos los equipos incluidos en el “Reglamento de Equipos a Presión” deberán ir acompañados por el correspondiente certificado de prueba del Ministerio de Industria y Turismo.

2.8.3. Información técnica

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.

- Potencia para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Clase de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética CEE, para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso en cargas parciales.
- Límites extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y característica de la regulación de la capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento y de uso.
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.
- Caudales de fluido enfriado, pérdidas de carga y otras características en el circuito secundario del evaporador.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referido a sus publicadas, deberá ser coincidente con la expresada en el documento anteriormente citado.

2.8.4. Placa de características

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.
- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida.
- Potencia frigorífica útil.
- Potencia calorífica útil.
- Tipo de refrigerante.
- Coeficiente de Eficiencia Energética.
- Peso en funcionamiento.

2.9. MAQUINARIA FRIGORÍFICA CONDENSADA POR AIRE

Se determinarán las eficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo.

Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiéndose que han sido sometidos a las mismas en fábrica, por lo que se suministrarán acompañados del correspondiente Certificado de Pruebas.

Poseerán la documentación técnica exigible y especificada anteriormente para cada equipo.

La carcasa de los equipos tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte. Las carcasas estarán protegidas contra la corrosión.

Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijadas a la estructura. Esta fijación no perderá su eficiencia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Todas las partes metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Las partes móviles estarán protegidas para evitar daños a personas.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir como mínimo, las presiones, según el tipo de refrigerante, como se establece en el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas.

Los motores y las transmisiones deben estar lo suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

La maquinaria frigorífica y sus elementos deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones metálicas deben ser observables en todo momento.

2.10. REDES DE TUBERÍAS

2.10.1. Tubería metálica

Los tubos de acero negro, soldado o estirado sin soldadura tendrán como mínimo la calidad marcada por la norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008 (Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro) (DIN 2440).

Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar serán los adecuados para soportar las máximas presiones y temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable en negro o galvanizado, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

Los accesorios soldados podrán utilizarse para tuberías de diámetro comprendido entre 10 y 600 mm que no sean de hierro galvanizado. Estarán proyectados y fabricados de modo que tengan por lo menos resistencia igual a la de la tubería sin costura a la cual van a ser unidos.

Para tuberías de acero forjado o fundido hasta 50 mm, se admiten accesorios roscados.

Donde se requieran accesorios especiales, éstos reunirán unas características tales que permitan su prueba hidrostática a una presión doble de la correspondiente al vapor de suministro en servicio.

2.10.2. Purgas

En la parte más alta de cada circuito se dispondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Esta purga se colocará con una tubería de diámetro no inferior a 15 mm con un purgador, para conducción del posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos de los que por su disposición fuesen previsibles.

2.10.3. Filtros

Todos los filtros de malla o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas en circuitos de vapor de agua, así como aquéllos de arena o diatomeas, instalados en la acometida de agua de alimentación, o en paralelo para limpieza de las bandejas de las torres de refrigeración.

2.10.4. Depósitos de expansión

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar. En el caso de que el depósito de expansión sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión.

En las instalaciones con depósito de expansión cerrado éste deberá soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a vez y media la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 3 bar sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquél en el agua. Tendrán timbrada la máxima presión que pueden soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en cuenta que la presión estática a mantener en el vaso será al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

2.10.5. Valvulería

Las válvulas estarán completas y cuando dispongan de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo será cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá que las operaciones de apertura y cierre se hagan cómodamente.

Serán estancas, interior y exteriormente, es decir, con la válvula en posición abierta y cerrada, a una presión hidráulica igual a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar. Esta estanqueidad se podrá lograr accionando manualmente la válvula.

Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 6 bar deberá llevar troquelada la presión máxima de trabajo a que puede estar sometida.

Se prestará especial atención al montaje de las válvulas, teniendo en cuenta los sentidos de los flujos. Se instalarán preferentemente con el volante en la parte superior y en ningún caso con el eje por debajo de la horizontal.

Todos los equipos, válvulas, filtros, etc., se montarán con los correspondientes enlaces, manguitos o bridas, de manera que puedan ser fácilmente desmontados.

Las válvulas y grifos, hasta un diámetro nominal de 50 mm estarán construidas en bronce o latón.

Las válvulas de más de 50 mm de diámetro nominal serán de fundición y bronce o de bronce cuando la presión que van a soportar no sea superior a 4 bar y de acero o de acero y bronce para presiones mayores.

La pérdida de carga de las válvulas, estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro nominal que la válvula, cuando la velocidad del agua por esa tubería fuese de 0,9 m/s, no será superior a la producida por una tubería de hierro del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

Tipo de válvula	Pérdida de carga (longitud equivalente)
Compuerta, bola o mariposa	1 m
Asiento	5 m
Regulación	10 m
Retención	10 m

2.10.6. Bombas circuladoras

Las bombas podrán ser del tipo en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. Siempre que sea posible se utilizarán bombas tipo circuladoras en línea. Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y, en general, con el fluido de trabajo utilizado.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas y a la presión máxima del circuito. Se seleccionarán de forma que el caudal y la pérdida de carga de diseño se encuentren dentro de la zona de rendimiento óptimo especificado por el fabricante

Cuando todas las conexiones son en paralelo, el caudal nominal será igual al caudal unitario de diseño multiplicada por la superficie total de captadores conectados en paralelo. La presión de la bomba deberá compensar todas las pérdidas de carga del circuito correspondiente.

2.11. AISLAMIENTO TÉRMICO DE APARATOS Y CONDUCCIONES

Con el fin de evitar consumos energéticos superficiales los equipos y conducciones dispondrán de aislamiento podrán para reducir las pérdidas de calor. Los materiales empleados para el aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y demás normativa que sea de aplicación.

Los aparatos se aislarán exteriormente con mantas flexibles o planchas semirrígidas, con o sin barrera de vapor, o bien con procedimiento de inyección de material líquido en la cámara formada por la superficie exterior del aparato y recubrimiento metálico exterior de protección.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido y no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones. Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

El aislamiento de las partes de la instalación que van a estar próximas a focos de fuego, será de materiales incombustibles.

2.12. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

2.12.1. Generalidades

Los elementos de regulación y control serán los apropiados para los campos de temperatura, humedades y presiones, en que, normalmente, va a trabajar la instalación.

Los elementos de regulación y control deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha.

Todos los elementos de regulación irán colocados en sitios en los que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos o la posición de regulación que tiene cada uno.

2.12.2. Termómetros

Se instalarán según indicación de los planos de la instalación.

Dispondrán de caperuza de expansión y mirillas de vidrio con lectura de rollo y escala de nueve pulgadas (9") instalados verticalmente o inclinados, según se requiera para su fácil lectura.

Se instalará cada termómetro con una funda individual colocada en el sistema de tuberías. Se debe proveer una garganta de extensión donde los termómetros coincidan con tubería aislada.

2.12.3. Manómetros

Se instalarán manómetros en aquellos puntos que se indican en los planos de la instalación.

Serán de esfera de caja de bronce para el cristal. Los manómetros para las bombas estarán montados en un tablero de manómetros, al lado de éstas.

Se proveerá a cada manómetro con una llave de cierre no corrosivo con manilla en forma de T.

2.12.4. Sondas de inmersión

Las sondas de inmersión estarán constituidas por el elemento sensible construido con material metálico inoxidable y serán estancas a una presión hidráulica igual a vez y media de servicio.

La pendiente de la curva resistencia-temperatura no diferirá más de un 10% de la dada por el fabricante, para temperaturas comprendidas dentro del margen de utilización dado por el mismo.

La respuesta, en las condiciones definidas para las sondas exteriores, no será superior a cinco minutos.

2.13. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

2.13.1. Cables RZ1-K (AS) 0,6/1 kV

Serán para instalación en tubos, canales protectoras y bandejas, cumplirán con las normas UNE 21123-4:2017 (Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina), UNE-EN 60332-3-24:2009 (Métodos de ensayo comunes para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos al fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C), UNE 20427:2008 (Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de la llama), UNE-EN 60754-1:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos), UNE-EN 60754-2:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad), referentes a sus características constructivas, no propagadores de la llama e incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, resistentes a la absorción de agua, rayos ultravioletas y al frío.

Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

Los cables se instalarán de una sola tirada entre cuadros de interconexión, no admitiéndose empalmes ni derivaciones intermedias.

Cuando en un circuito se necesite utilizar más de un cable por polo, todos ellos serán de las mismas características, sección, naturaleza del conductor, trazado y longitud.

En sus extremos, y con el fin de que las conexiones queden sin tensiones mecánicas, los cables se fijarán a los bastidores de los cuadros mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6, estabilizada para intemperie, color negro, tensadas y cortadas con herramienta apropiada.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante terminales a presión apropiados a la sección, debiendo ser bimetálicos en los de aluminio. En casos justificados podrán utilizarse palas de "deribornes" en sustitución de los terminales.

Los terminales se acoplarán a los extremos de los cables de tal manera que no queden partes del conductor fuera del manguito de conexión, fijándose por prensado mediante compactado hexaédrico con máquina hidráulica. Todos los terminales se encintarán con el color correspondiente a su fase o neutro, cubriéndose todo el manguito de conexión más 30 mm del cable.

Las ranuras en cuadros, para acceso de cables, se protegerán con burletes de neopreno que impidan el contacto directo de los cables con los bordes.

2.13.2. Cables de tensión nominal 750 V (libre de halógenos)

Serán para instalación bajo tubo o canales protectoras y cumplirán con las normas UNE 211002:2017 (Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (U_0/U)). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas), UNE-EN 60332-3-24:2009 (Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C), UNE 20427:2008 (Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de la llama), UNE-EN 60754-1:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos), UNE-EN 60754-2:2014 (Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad), referentes a sus características constructivas, flexible, no propagadores de la llama e incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos, resistentes a la absorción de agua y al frío.

Estarán diseñados según la norma UNE-EN 50575:2015 (Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego).

En los cuadros y cajas de registro metálicas, los conductores se introducirán a través de boquillas protectoras.

El número de cables a instalar por tubo en función de las secciones de los cables y el diámetro del tubo, serán las indicadas en la instrucción ITC-BT-21 (Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las conexiones entre conductores se realizarán siempre con regletas o bornas aisladas externamente, de tal forma que una vez conexionadas, no queden partes conductoras accesibles. Estas conexiones siempre se realizarán en cajas de registro o derivación; nunca en el interior de las canalizaciones (tubos o canales).

Los cables serán flexibles. Todas sus conexiones se realizarán con terminales a presión apropiados a la sección y tipo de conexión.

2.13.2. Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica.

Según el apartado 2.2.2. (Sección de los conductores. Caídas de tensión) de la instrucción ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

2.13.3. Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

2.13.4. Identificación de conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

2.14. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

2.14.1. Bandejas

En las bandejas los cables irán ordenados por circuitos y separados entre ellos una distancia igual al diámetro del cable tetrapolar o terna de unipolares que lo forman. Cuando el circuito exija más de un conductor unipolar por fase, se formarán tantas ternas como número de cables tengan por fase, quedando cada una de ellas separadas de las otras colindantes un diámetro de las mismas. Los cables así ordenados y sin cruces entre ellos, quedarán fijados a las bandejas mediante ataduras realizadas con bridas de cremallera fabricadas en poliamida 6,6, ajustadas y cortadas con herramienta apropiada. Esta fijación se hará cada dos metros.

De no indicarse lo contrario en otros documentos del Proyecto, todas las bandejas, serán perforadas para facilitar la refrigeración de los cables. Las bandejas metálicas serán galvanizadas en caliente, en acero inoxidable o cincadas, disponiendo todos los soportes del mismo tratamiento, piezas, componentes, accesorios y tornillería necesarios y utilizados en su montaje. Cuando en la mecanización se deteriore el tratamiento, las zonas afectadas deberán someterse a un galvanizado en frío. No se admitirán soportes ni elementos de montaje distintos de los previstos para ello por el fabricante de la bandeja, salvo que la utilización de otros sea justificada con los cálculos que el caso requiera. La utilización de uno u otro soporte estará en función del paramento a que se haya de amarrar y de las facilidades que deben proporcionar para echar los cables en ella sin deterioro sensible de su aislamiento funcional.

Las bandejas metálicas se suministrarán montadas con todos los soportes, uniones, curvas, derivaciones, etc., necesarios para su correcto montaje, llevando un cable desnudo en cobre de 16 mm² para la tierra en todo su recorrido.

El trazado en obra será en función de la geometría del edificio, siguiendo el recorrido de galerías de servicio, pasillos con falsos techos registrables o con acceso fácil a través de registros previstos a tal efecto. En los patinillos de ascendentes eléctricas, las bandejas se fijarán sobre perfiles distanciadores que las separen de la pared 40 mm como mínimo.

Para dimensionado de soportes, distancia entre ellos y sección de bandejas, se tendrá en cuenta el número, tipo, diámetro y peso de cables a llevar para adaptarse al cálculo facilitado por el fabricante, teniendo presente, además, el agrupamiento de cables indicado anteriormente. No se admitirán distancias entre soportes mayores de 1.500 mm. El espesor de la chapa de la bandeja será de 1,5 mm y las varillas tendrán un diámetro de 4,5-5,0 mm.

Para las bandejas metálicas, en el montaje, se establecerán cortes en su continuidad cada 15 metros que eviten la transmisión térmica. Esta interrupción no afectará a su conductor de puesta a tierra. En recorridos horizontales la separación entre uno y otro tramo será de 5 cm, y en recorridos verticales de 15 cm coincidiendo con los pasos de forjados. Asimismo se realizará este tipo de cortes en los pasos de uno a otro sector de incendios, siendo la separación entre tramos de 10 cm. La bandeja en todos los casos dispondrá de soportes en todos los extremos.

Las bandejas de PVC rígido serán para temperaturas de servicio de -20°C a +60°C, clasificación M1, no propagadoras de incendio y no inflamables según norma UNE-EN 50085-1:2006 (Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales).

2.14.2. Canales protectoras

Podrán ser de sección cerrada o con tapa. Por lo general las primeras serán metálicas para instalación empotrada en el suelo; las segundas serán en PVC o metálicas para montaje mural, pudiendo ser a su vez continuas o ventiladas.

Todas las canales dispondrán de tabiques divisores que permitan canalizar por ellas cables destinados a diferentes usos y tensiones de servicio.

No se admitirán como canales de PVC rígido, aquellas que, disponiendo de sección rectangular y tapa, sus tabiques laterales dispongan de ranuras verticales para salidas de cables. Estas se identificarán como "canaletas" y su uso quedará restringido a cableados en cuadros eléctricos.

Las canales eléctricas para empotrar en suelo serán en chapa de acero de 1,5 mm de espesor galvanizados en caliente y su resistencia mecánica, así como su montaje estarán condicionados al tipo y acabados de suelos. Las cajas de registro, derivación y tomas de corriente o salidas de cables, serán específicas para este tipo de instalación, siendo siempre en fundición de aluminio o chapa de hierro galvanizado de 1,5 mm de espesor. Estas canales serán de 200 x 35 mm con uno o varios tabiques separadores.

Las canales metálicas para superficie o montaje mural podrán ser de aluminio, en chapa de hierro pintada o en acero inoxidable. Dispondrán de elementos auxiliares en su interior para fijar y clasificar los cables. Dentro de estas canales cabe diferenciar a las destinadas a albergar tomas de corriente, dispositivos de intercomunicación y usos especiales, que serán en aluminio pintado en color a elegir por la DF, fijados a pared con tapa frontal troquelable y dimensiones suficientes para instalar empotrados en ellas los mecanismos propios de uso a que se destinan.

Las canales de PVC rígido cumplirán las mismas normas indicadas para las bandejas, siendo sus dimensiones, espesores, pesos y cargas los reflejados en la siguiente tabla, para soportes no separados más de 1.500 mm, con una flecha longitudinal inferior al 1% y una flecha transversal inferior al 5%, a 40°C, según norma UNE-EN 61537:2007 (Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera).

Alto x ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Carga (kg/m)
50 x 75	2,2	1,180	7,9
60 x 100	2,5	1,190	10,8
60 x 150	2,7	2,310	16,6
60 x 200	2,7	2,840	22,5
60 x 300	3,2	4,270	33,7
60 x 400	3,7	5,970	45,6

Para el trazado, suministro y montaje, además de lo indicado para bandejas, se tendrá presente el uso a que van destinadas, quedando condicionadas a ello su altura, fijación, soportes, acabado, color, etc. Su instalación será realizada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 (Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones) y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.14.3. Tubos de acero

Los tubos de acero estarán en chapa galvanizada en caliente tipo fabricados de acuerdo con las normas UNE-EN 50086-1:1995 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales), y UNE-EN 61386-21:2005 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos), la soldadura exterior viene protegida por una aportación de zinc metalizado, y las dimensiones y roscas según UNE-EN 60423:2008 (Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios), grado de protección exterior e interior de “3” (media / elevada) y resistencia al impacto clasificación “5” (muy fuerte). El recubrimiento exterior será mediante galvanizado electrolítico en frío y el interior mediante pintura anticorrosiva, salvo que en casos especiales se indique otros tipos de tratamiento en algún documento del Proyecto. Podrán ser para uniones roscadas o enchufables siendo sus diámetros y espesores de pared en mm en cada caso, los siguientes:

- Tubos de acero. Uniones roscadas

Métrica	Diámetro exterior	Espesor
M-16	16 mm	1,25 mm
M-20	20 mm	1,25 mm
M-25	25 mm	1,25 mm
M-32	32 mm	1,25 mm
M-40	40 mm	1,50 mm
M-50	50 mm	1,50 mm
M-63	63 mm	2,00 mm

- Tubos de acero. Uniones enchufables

Métrica	Diámetro exterior	Espesor
M-16	16 mm	1,05 mm
M-20	20 mm	1,05 mm
M-25	25 mm	1,05 mm
M-32	32 mm	1,25 mm
M-40	40 mm	1,50 mm
M-50	50 mm	1,50 mm
M-63	63 mm	1,50 mm

No se utilizarán otros accesorios de acoplamiento que no sean los del propio fabricante. Las curvas hasta 32 mm podrán ser realizadas en obra mediante máquina curvadora en frío, nunca con otros medios que deterioren el tratamiento exterior e interior del tubo. Cuando el tubo sea roscado, las uniones realizadas en obra deberán ser protegidas con un tratamiento sustitutorio del original deteriorado por las nuevas roscas.

2.14.4. Tubos rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.

Irán provistos de rosca.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores y radios de curvatura mínimos de los tubos a utilizar serán:

Métrica	Radio de curvatura	Espesor
M-16	120 mm	2,25 mm
M-20	135 mm	2,50 mm
M-25	170 mm	3,05 mm
M-32	200 mm	3,25 mm
M-40	250 mm	3,40 mm
M-50	275 mm	3,60 mm
M-63	300 mm	3,90 mm

2.14.5. Tubos flexibles de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricante.

No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.

No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.

Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 kV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado de protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Métrica	Radio de curvatura
M-16	80 mm
M-20	86 mm
M-25	115 mm
M-32	140 mm
M-40	174 mm
M-50	230 mm
M-65	300 mm
M-80	370 mm
M-100	460 mm
M-125	575 mm
M-160	750 mm

2.15. CAJAS DE REGISTRO

2.15.1. Cajas para instalación empotrada

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 50 mm.

2.15.2. Cajas aislantes para instalación superficial

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 100 x 100 x 55 mm.

El grado de protección exigible a estas cajas será IP 555.

2.16. CUADROS ELÉCTRICOS

2.16.1. Disposición de aparatos

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que pudiesen existir.

En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

2.16.2. Cableados

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

2.16.3. Esquemas eléctricos

Con la finalidad de facilitar el posterior mantenimiento de la instalación, cada cuadro contendrá un plano con el correspondiente esquema unifilar.

2.16.4. Rótulos de identificación

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción del que aparezca en los planos con todos sus datos por lo tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

2.16.5. Interruptores automáticos magnetotérmicos

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo modular. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del Proyecto.

Cualquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito.

El poder de corte definido en los documentos del Proyecto para cada automático se entenderá que son kA eficaces a 400 V en clase P2 para los del tipo bastidor y en clase P1 para los del tipo caja moldeada.

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia esté abierto el ruptofusible o interruptor del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

2.16.6. Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto (diferencial más magnetotérmicos). En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes:

- Para I_s : 200 milisegundos.
- Para $2 \cdot I_s$: 90 milisegundos.
- Para $9 \cdot I_s$: 40 milisegundos.

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del Proyecto para cada cuadro.

2.16.7. Interruptores y conmutadores manuales

Responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco.

Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

2.16.8. Contactores

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 230 V e irán protegidas individualmente contra sobreintensidades.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

2.16.9. Transformadores de intensidad

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5 A y de clase 0,5.

A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

2.17. ESTRUCTURAS METÁLICAS

El acero empleado en la estructura metálica será S275JR+AR excepto donde los planos especifiquen otro distinto. Tanto en las chapas como en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiendo el Contratista entregar los certificados correspondientes. El acero empleado deberá cumplir las características mecánicas y químicas especificadas en el Documento Básico DB-SE-A (Seguridad estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación.

El acero galvanizado será galvanizado en caliente con un espesor de 75 micras mínimo. El acero conformado en frío cumplirá con una de las Especificaciones de material mencionadas en la "Especificación para el Diseño de Elementos Estructurales de Acero conformado en frío".

Todo el acero inoxidable será AISI 316, 2B, ASTM A 167, además de AISI 304 en los casos que se especifique y que se compruebe que no sea necesario de mayor calidad.

Todas las chapas y perfiles de acero no expuestas se pintarán con imprimación en cumplimiento con galvanizado por inmersión en caliente (ASTM A 123) o electro-galvanizado (ASTM A 164). El peso del revestimiento galvanizado cumplirá la ASTM A 386 Clase B2. Cualquier daño a los revestimientos de protección será retacado en el emplazamiento con un revestimiento rico en zinc. Todos los tornillos, tuercas, arandelas, y remaches serán de acero galvanizado en el caso de la estructura de tubulares y de acero inoxidable en el caso de la perfilería de sujeción de los paneles de formica. El metal fundido en el volumen de trabajo del baño de galvanización no contendrá menos de un valor medio de 98% de zinc por peso.

2.18. ALBAÑILERÍA

2.18.1. Agua

El contratista deberá procurar toda el agua que sea necesaria para la construcción. La que se emplee en la confección de morteros y para el yeso será limpia, para lo cual, si fuera necesario, se dispondrán depósitos en las obras (se especifica el peligro para el hormigón armado de las aguas salinitas y el yeso en disolución), etc.

2.18.2. Tierra

La tierra que se emplea en las diversas unidades de obras reunirá las condiciones apropiadas para cada una de ellas.

2.18.3. Arena

La arena que se emplea en la construcción será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta de sustancias orgánicas y partículas terrosas, para lo cual, si fuera necesario, se tamizará y lavará convenientemente.

2.18.4. Cemento

- Cementos naturales. El cemento natural deberá ser el resultado de la molienda de rocas calizo arcillosas, después de calcinadas ninguna sustancia extraña.
- Cemento artificial. El cemento artificial será de marcas acreditadas, y sometidos los productos a análisis químico mecánicos y de fraguado, den los resultados exigidos para esta clase de materiales y una densidad comprendida entre 1,1 y 1,4 kg/l.

Tanto los cementos artificiales como los naturales, irán envasados y se almacenarán convenientemente, a fin de que no pierdan las condiciones de bondad necesarias, para ser aplicados en la construcción.

2.18.5. Yesos

El yeso será puro, estará cocido y exento de toda parte terrosa, bien molido y tamizado, vendrá directamente del horno, desechándose todo aquel que presente señales de hidratación.

Amasado con un volumen igual al suyo en agua y tendido sobre un parámetro, no deberá reblandecerse, ni agrietarse, ni tener en la superficie del tendido manifestaciones salitrosas.

El amasado se hará con todo cuidado y a medida que se vaya empleando.

El yeso para el enlucido será perfectamente blanco y bien tamizado.

En la obra se conservará en lugar muy seco separado del suelo por tablonés.

2.18.6. Morteros de cemento

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 (Dosificación de 1 m³ de mortero en función de las proporciones de cemento (C), cal (K) y arena (A) de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE/1974 (Revestimientos de paramentos: enfoscados).

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5 °C y 40 °C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado.

Las cales hidráulicas y los cementos deberán estar, en el momento de su empleo, en polvo.

2.18.7. Piedra para hormigón

La piedra que se usará para el hormigón será dura, silícea, compacta y suficiente consistente. Las piedras no deberán poder pasar en todos los sentidos por anillos cuyo diámetro inferior sea de dos centímetros, y en cambio, deberán pasar en todos los sentidos por anillos cuyo diámetro superior sea de ocho centímetros salvo en casos especiales y en fábrica de hormigón armado, en las que deberán pasar por anillos comprendidos entre 0,5 y 2,5 centímetros en elementos finos y de 1 a 6 centímetros en elementos de gran espesor.

2.18.8. Hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la contemplados en el Código Estructural (Real Decreto 470/2021).

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

2.18.9. Ladrillos y rasillas

El ladrillo será duro y estará fabricado con buena arcilla. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil, su fractura se presentará de modo uniforme y sin caliches ni huecos extraños.

Deberá ser perfectamente plano, bien cortado, con buenos frentes y de color rojizo y uniforme. Procederá de las tejas de la localidad o de otras acreditadas, cuya fabricación responda a las condiciones fijadas anteriormente. El ladrillo hueco reunirá las mismas condiciones exigidas para el anterior.

El ladrillo prensado tendrá las condiciones que el ordinario y además presentará sus aristas finas, parámetros limpios, exentos de desportillos ni coqueras y de color uniforme.

Las rasillas satisfarán todas las condiciones de un buen ladrillo, estando fabricado con un buen barro muy fino siendo de caras planas, con estrías en las mayores y en los cantos para que agarren bien los yesos.

2.19.10. Piedras

La piedra artificial que se emplee se ejecutará con inmejorables condiciones de materia y con arreglo a los procedimientos más perfectos de fabricación para que estos elementos artificiales tengan perfectas condiciones de compacidad, resistencia, aspecto, coloración y forma de arista.

La piedra natural será de color y textura homogénea, y siempre de primera calidad. Estará exenta de grietas y fisuras, así como de cualquier tipo de imperfección que la haga inadecuada a criterio de la dirección técnica.

2.19.11. Maderas

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15 % de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35 % menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

Componentes:

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

2.19.12. Herrajes

El herraje usado en la carpintería de colgar y seguridad estará bien construido, fuerte y apropiado al objeto a que se destina y dimensiones suficientes. No se admitirá imperfección alguna en la forma y fabricación de estos elementos.

2.19.13. Bituminosas

Los imprimadores son productos bituminosos utilizados para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse. En el envase del producto deberán de figurar sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que deberán ser aplicados. En la recepción del material deberá controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo.

Las emulsiones asfálticas deberán ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Las emulsiones asfálticas no deberán aplicarse cuando la temperatura ambiente sea menos de 5°C.

Las láminas pueden ser de los siguientes tipos:

- Láminas bituminosas de oxiasfalto: Están constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos, material antiadherente y ocasionalmente una protección.
- Láminas de oxiasfalto modificado: Constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos a base de oxiasfalto modificado, material antiadherente, plástico y ocasionalmente una protección.
- Láminas de betún modificado con elastómeros: Que están constituidos por una o varias armaduras recubiertas con másticos bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección.

2.19.14. Colores, aceites y barnices

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie a que se aplique.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterable por acción de los aceites y de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.
- Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje mancha o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.19.15. Materiales no expresados

Todo el material no expresado en este Pliego y que haya de emplearse en estas obras, se entenderá que es de la mejor calidad que se conozca, todo ello se someterá previamente a la aceptación de la Dirección Facultativa, quien desechará los que no fueran de su agrado.

2.19.16. Reconocimiento de materiales

El examen o aprobación de los materiales no supondrá recepción de ellos, puesto que la responsabilidad del adjudicatario no termina hasta la recepción definitiva de las obras.

3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN

3.1. GENERALIDADES

Las instalaciones se realizarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento durante el período de vida que se les pueda atribuir, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas en que, una vez montados los aparatos, sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la Instalación se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso de la Dirección Técnica.

La instalación de materiales y equipos se ceñirá a lo especificado en cada caso en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, prevaleciendo lo especificado en éste sobre lo especificado en este Pliego.

Particular atención deberá tenerse con las acciones de corrosión que puedan producirse por el contacto de dos o más materiales con potenciales electroquímicos diferentes.

Cualquier material empleado en la construcción y montaje de los equipos utilizados en la Instalación, deberá ser resistente a las acciones a que esté sometido en las condiciones de trabajo, de forma que no podrá deteriorarse o envejecer prematuramente en condiciones normales de utilización y en especial por efecto de las altas o bajas temperaturas según su respectivo régimen de funcionamiento.

Los equipos que vayan en el exterior y que lo precisen, tendrán aislamiento, protección antiheladas y acabado intemperie.

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla.

3.2. REPLANTEO

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del Proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de señales o elementos esenciales establecidos.

3.3. IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS

Todos los equipos, tuberías, conductos, etc., se montarán, suspenderán o fijarán en bancadas y soportes aprobados por la Dirección Técnica, según se especifica aquí, en los planos, o se requiera en la Obra.

El Instalador coordinará con los otros oficios la posible utilización de soportes comunes y presentará a la aprobación de la Dirección Técnica los diseños y datos de los sistemas a emplear para sustentación, demostrando que son adecuados para los pesos, esfuerzos y trabajos que deben soportar, en forma de planos de taller.

Los equipos deberán montarse en los espacios asignados en el Proyecto. El Instalador deberá verificar el espacio requerido para el equipo propuesto, tanto en el caso de que dicho espacio haya sido o no especificado.

Todos los registros de limpieza, motores, controles, aparatos, etc. se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su manejo, reparación y sustitución.

Las conexiones de los aparatos y equipos a las redes de tuberías se harán de forma que no exista interacción mecánica y no debiendo transmitirse al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Toda conexión se realizará de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparato.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los equipos, tanto exterior como interiormente. La limpieza interior de enfriadores, tuberías, etc. se realizará con disoluciones químicas para eliminar principalmente el aceite y la grasa.

Los envoltentes metálicos o protecciones se asegurarán firmemente pero al mismo tiempo serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción será tal que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción y, particularmente:

- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre los distintos equipos y elementos existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.

3.4. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción y, particularmente:

- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

- Entre los distintos equipos y elementos existirá el espacio libre mínimo recomendado por el fabricante, para poder efectuar las operaciones de mantenimiento, vigilancia o conducción requeridas.
- La maquinaria frigorífica deberá estar dispuesta de forma que todas sus conducciones frigoríficas sean fácilmente accesibles e inspeccionables, y en particular las uniones, que deberán ser observables en todo momento.

3.5. BOMBAS

Las bombas deberán ir montadas en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN32.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión. Se protegerán, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Cuando se monten bombas con prensa-estopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

3.6.1. Normas generales

Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico.

La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos una vez colocado el aislamiento, no será inferior a 3 cm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

Mientras dure la instalación de las tuberías se taponarán los extremos abiertos, al objeto de evitar la entrada de materiales u objetos que pudieran causar obstrucciones.

Se respetará en lo posible el diseño, trazado y dimensionamiento de la instalación de tuberías, pero la Dirección Técnica se reserva el derecho de ordenar las variaciones oportunas para amoldarse a los posibles cambios, interferencias y demás condicionantes que pudieran presentarse durante la ejecución de la obra.

3.6.2. Alineaciones

Las tuberías se instalarán perfectamente alineadas con desviaciones inferiores al 2 por mil, sin que existan aplastamientos o defectos en los tramos curvos y buscando, además de un montaje técnicamente correcto, un aspecto armonioso y estético de la instalación, especialmente en los casos en que deba quedar vista.

3.6.3. Relación con otros servicios

Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación, con el fin de evitar los efectos de corrosión que una derivación pueda ocasionar, debiendo preverse siempre una distancia mínima de 30 cm a las conducciones eléctricas y de 3 cm a las tuberías de gas más cercanas, desde el exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiese.

Se tendrá especial cuidado en que las canalizaciones de agua fría o refrigerada no sean calentadas por las canalizaciones de vapor o agua caliente, bien por radiación directa o por conducción a través de soportes, debiéndose prever siempre una distancia mínima de 25 cm entre exteriores de tuberías, salvo que vayan aisladas.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

3.6.4. Pendientes y aireación

Las tuberías para agua caliente o refrigerada se colocarán de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad o del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán en frío y en caliente. Cuando debido a las características de la obra haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior al necesario.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

3.6.5. Instalación oculta

Solamente se autorizan canalizaciones empotradas cuando el estudio del medio que rodea la tubería asegure su no agresividad o se prevea la correspondiente protección contra la corrosión.

No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

Las canalizaciones ocultas en la albañilería, si la naturaleza de ésta no permite su empotramiento irán alojadas en cámaras ventiladas tomando medidas adecuadas (pintura, aislamiento con barrera para vapor, etc.) cuando las características del lugar sean propicias a la formación de condensaciones.

Las tuberías empotradas y ocultas en forjados deberán disponer de un adecuado tratamiento anticorrosivo y estar envueltas con una protección adecuada, debiendo estar suficientemente resuelta la libre dilatación de la tubería y el contacto de ésta con los materiales de construcción.

Se evitará en lo posible la utilización de materiales diferentes a una canalización de manera que no se formen pares galvánicos. Cuando ello fuese necesario, se aislarán eléctricamente unos de otros o se hará una protección catódica adecuada.

Las tuberías que conduzcan agua enfriada irán en todo caso aisladas con una terminación que sea una eficaz barrera para el vapor.

3.6.6. Pasamuros

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, debiéndose rellenar este espacio de una materia plástica. Si la tubería va aislada, no se interrumpirá el aislamiento en el manguito.

Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

3.6.7. Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones. En los tramos continuos no se admitirá el aprovechamiento de sobrantes de tubos cuya longitud sea inferior al 50% de la original.

En las conducciones para agua refrigerada, las uniones se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable o bridas. Salvo en los casos de tubería galvanizada, también podrán emplearse las soldaduras.

Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior.

En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire igualmente.

Antes de efectuar una unión, se repasarán las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o aterrajar los tubos.

Cuando las uniones se hagan con bridas, se interpondrá entre ellas una junta de amianto en las canalizaciones por agua caliente, refrigerada, sanitaria o vapor a baja presión.

Las uniones con bridas visibles o cuando sean previsibles condensaciones, se aislarán de forma que su inspección sea fácil.

Al realizar la unión de dos tuberías, éstas no se forzarán, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Se prohíbe expresamente la ocultación de uniones mecánicas.

3.6.8. Derivaciones

Se cuidará especialmente la ejecución de estas piezas, efectuando con el soplete una perforación de un diámetro ligeramente inferior al necesario para posteriormente, mediante el limado de los bordes, conseguir una circunferencia regular exenta de rebabas y de un tamaño coincidente con el diámetro interior del tubo de derivación. El extremo de este último se moldeará en media luna, de forma que antes de proceder a soldar los tubos éstos acoplen perfectamente sin que se aprecien ranuras u oquedades que pudieran permitir la entrada de soldadura en el interior. Las derivaciones soldadas de tuberías galvanizadas se realizarán mediante tubos soldados en té, con los extremos embridados; posteriormente se procederá al galvanizado total de la pieza antes de su montaje definitivo.

3.6.9. Curvas

En canalizaciones galvanizadas no se efectuarán curvaturas, soldaduras ni cualquier otra manipulación en frío o en caliente que pueda dañar el galvanizado, salvo que se proceda al posterior galvanizado de la pieza. Si la canalización es por piezas roscadas, los cambios de dirección se efectuarán mediante curvas de radio amplio.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas u otros defectos análogos, ni aplastamientos u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos. Los cintrados de los tubos hasta 50 mm se podrán hacer en frío, haciéndose los demás en caliente.

En los tubos de acero soldado las curvas se harán de forma que las costuras queden en la fibra neutra de la curva. En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizarán con tubo de acero sin soldadura.

En ningún caso la sección de la tubería en las curvas será inferior a su sección en tramo recto.

3.6.10. Anclajes y suspensiones

Los apoyos de las tuberías en general serán los suficientes para que, una vez calorifugadas, no se produzcan flechas superiores al 2 por mil, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a que estén unidas, como enfriadora, bombas, etc.

La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres zonas de posible movimiento tales como curvas.

Cuando por razones de diversa índole sea conveniente evitar desplazamientos no convenientes para el funcionamiento de la instalación, tales como desplazamientos transversales o giros en uniones, en estos puntos se pondrá un elemento de guiado.

Los elementos de sujeción y de guiado permitirán la libre dilatación de la tubería y no perjudicarán al aislamiento de la misma.

Las grapas y abrazaderas serán tales que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocarán éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los soportes tendrán la forma adecuada para ser anclados a la obra de fábrica o a dados de hormigón situados en el suelo.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor menor de 8 cm. pero, en el caso de que fuese preciso, los soportes irán anclados a la pared por medio de tacos de madera u otro material apropiado.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno. Serán desmontables para permitir después de estar anclados colocar o quitar la tubería, con un movimiento incluso perpendicular al eje de la misma.

Cuando exista peligro de corrosión de los soportes de tuberías enterradas, estos y las guías deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la misma.

La tubería estará anclada de modo que los movimientos sean absorbidos por las juntas de dilatación y por la propia flexibilidad del trazado de la tubería. Los anclajes serán lo suficientemente robustos para resistir cualquier empuje normal.

Los anclajes de la tubería serán suficientes para soportar el peso de las presiones no compensadas y los esfuerzos de expansión. Para tuberías de vapor deberán estar sobredimensionados por un coeficiente de seguridad de 10 con objeto de prevenir los efectos de la corrosión. Deberán estar galvanizados y se evitará que cualquier parte metálica del anclaje esté en contacto con el suelo de una galería de conducción.

Los colectores se soportarán debidamente y en ningún caso deberán descansar sobre generadores y otros aparatos.

Queda prohibido el soldado de la tubería a los soportes o elementos de sujeción o anclaje.

En los soportes de las tuberías que puedan estar sometidos a vibraciones se preverá un sistema antivibratorio eficaz.

3.6.11. Limpieza

Las redes de distribución de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar polvo, cascarillas, aceites, y cualquier otro material extraño, antes de realizar las pruebas oportunas y su puesta en funcionamiento.

Una vez completada la instalación de la red, esta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. A continuación, se pondrán en marcha las bombas dejando circular el agua durante dos horas. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación. Finalmente se medirá el pH del agua del circuito y si resultara ser 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.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana. Los filtros para la protección de otros elementos, tales como válvulas automáticas, se dejarán en su sitio.

3.6.12. Acabado, pintura y señalización

Una vez terminada la instalación se procederá a la limpieza y rascado de todas las tuberías, soportes, etc. Cuando deban quedar ocultas en falsos techos, cámaras o mochetas, esta operación se efectuará antes de que sean tapadas.

Todos los elementos metálicos no galvanizados, aislados o no, que no vayan pintados de fábrica (tuberías, accesorios, soportes, depósitos, etc.) se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante. Posteriormente las partes vistas de estos elementos después del aislamiento se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Antes de realizar las conexiones definitivas y entrar en funcionamiento los equipos y conducciones, el Instalador limpiará éstas y las lavará hasta la desaparición de virutas o basuras que dañen la instalación.

Las tuberías se señalizarán de acuerdo con su circuito, líquidos que transportan, las diferentes temperaturas de los mismos y la dirección de circulación de éstos sea ida o retorno, todo ello de acuerdo con la Dirección Técnica y en coordinación con otros contratistas. Preferentemente se utilizarán colores normalizados UNE.

3.7. ACCESORIOS

3.7.1. Purgas

En la parte más alta de cada circuito se dispondrá una purga para eliminar el aire que pudiera allí acumularse. Esta purga se colocará con una tubería de diámetro no inferior a 15 mm con un purgador, para conducción del posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán además purgas, automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos de los que por su disposición fuesen previsibles.

3.7.2. Filtros

Todos los filtros de malla o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad durante el montaje, deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

3.8. AISLAMIENTO TÉRMICO

3.8.1. Generalidades

En cualquier caso e independientemente de los espesores especificados, la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15°C de la del ambiente.

3.8.2. Normas de colocación

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican:

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios, para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el acabado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar el paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos), se colocarán remachadas entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente, plaquitas de amianto o material similar de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

3.8.3. Características del montaje

Hasta un diámetro de 150 mm el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; solo podrán utilizarse aislamientos a granel en tuberías empotradas en el suelo

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento por sección y capa presentará más de dos juntas longitudinales.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquéllas (dejando espacio para sacar los tornillos), del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercaladas de manera que, al mismo tiempo que proporcionan un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes sin deterioro del material. Si es necesario dispondrán de un drenaje.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc. siendo éstas obligatorias en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos individuales engatillados entre sí.

3.9. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro que será el recubrimiento.

3.10. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

3.11. ESTRUCTURA METÁLICA

3.11.1. Montaje

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces, apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

3.11.2. Soldadura

Todos los cordones se ejecutarán sin uniones en sentido longitudinal.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin de cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura. No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras. Siempre que se vaya a dar más de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

3.11.3. Tornillos ordinarios

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones del Documento Básico SE-A (Seguridad estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación. La espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

3.11.4. Tornillos de alta resistencia

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones indicadas en el Documento Básico SE-A (Seguridad estructural. Acero) del Código Técnico de la Edificación, y serán de calidad 10 t, siendo las tuercas de calidad 8 t.

Las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura. Las tuercas se apretarán con un par 10% superior al nominal.

Deberá quedar por lo menos un flete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir, deberán estar perfectamente planas y enfrentadas, efectuándose un decapado con chorro de arena. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80% del especificado para completar el apriete en una segunda vuelta.

3.12. MANO DE OBRA

El contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión y clase de obra que esté ejecutando. Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentada en sus respectivos oficios y constantemente ha de haber en la obra un encargado apto para que vigile a los operarios y cumpla las órdenes de la Dirección Facultativa y lo estipulado en este Proyecto.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1. CONTROL PARA LA RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

4.1.1. Generalidades

El control de recepción tendrá por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el Proyecto mediante:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad.
- Control mediante ensayos y pruebas.

El Director de Obra deberá comprobar que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el Proyecto, disponen de la documentación exigida, cumplen las propiedades indicadas en el Proyecto y han sido sometidos a ensayos y pruebas establecidas en el Proyecto.

Se tendrá en cuenta lo especificado en el artículo 20 (Recepción en obra de equipos y materiales) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

4.1.2. Homologación de equipos y materiales

Todos los equipos y materiales a los que la normativa del Ministerio de Industria y Turismo exija la homologación, deberán suministrarse con el correspondiente “Certificado de Homologación”.

4.1.3. Certificado de presión

Todos los equipos incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento de Equipos a Presión deberán ir acompañados por el correspondiente certificado de prueba del Ministerio de Industria y Turismo.

4.1.4. Información técnica

El fabricante de todo material y equipo deberá suministrar una documentación relativa al mismo en la que figure la información siguiente:

- Características del equipo indicadas en la placa de identificación.
- Potencia frigorífica y calorífica útil total para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso con las potencias nominales absorbidas en cada caso.
- Clase de refrigerante.

- Coeficiente de eficiencia energética para diferentes condiciones de funcionamiento, incluso en cargas parciales.
- Límites extremos de funcionamiento admitidos.
- Tipo y característica de la regulación de la capacidad.
- Exigencias y recomendaciones de instalación: espacios de mantenimiento, situación y dimensiones de acometidas, etc.
- Exigencias en la conexión y alimentación eléctrica. Situación de la caja de conexión.
- Instrucciones de funcionamiento y de uso.
- Presiones máximas de trabajo en las líneas de alta y baja presión de refrigerante.
- Caudales de fluido enfriado o calentado, pérdidas de carga y otras características en el circuito secundario del evaporador.

Toda la información deberá expresarse en unidades del Sistema Internacional.

La información técnica y comercial que el fabricante publique haciendo referido a sus publicadas, deberá ser coincidente con la expresada en el documento anteriormente citado.

4.1.5. Placa de características

Todos los equipos que consuman energía o tengan una función de intercambio térmico deberán estar dotados de una placa de características en la que estará consignada la información que le sea aplicable, según los casos, de la lista siguiente:

- Nombre y razón social del fabricante.

- Número de fabricación.
- Designación del modelo.
- Características de la energía de alimentación.
- Potencia nominal absorbida.
- Potencia frigorífica útil.
- Potencia calorífica útil.
- Tipo de refrigerante.
- Coeficiente de Eficiencia Energética.
- Peso en funcionamiento.

4.1.6. Instalaciones eléctricas

Para la recepción provisional de la instalación eléctrica, una vez terminada, el Ingeniero-Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o Empresa Instaladora Eléctrica autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Previamente a los mencionados reconocimientos de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, medios auxiliares, etc. hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En estos reconocimientos se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrada su correcto funcionamiento.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Cumplimiento de condiciones de cruzamientos, de proximidades y paralelismos entre distintas canalizaciones.

4.2. PRUEBAS

4.2.1. Generalidades

En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deberán realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio descritas en la Memoria, las previstas en la IT 2 (Montaje) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y las indicadas en el artículo 18 (Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la Empresa Instaladora, que deberá disponer de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

4.2.2. Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos, y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director.

Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director.

4.2.3. Pruebas en equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el presente Proyecto y los datos reales de funcionamiento.

4.2.4. Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

No será 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.

4.2.5. Pruebas en redes de tuberías

4.2.5.1. Preliminares

Todos los extremos de la parte de la red de tuberías en prueba se taponarán herméticamente. Todas las partes de esta red en prueba serán fácilmente accesibles para su observación o reparación. La red se habrá limpiado de residuos del montaje con agua, mediante sucesivos llenados y vaciados. Los aparatos que no puedan soportar la presión de prueba quedarán aislados mediante válvulas o tapones, y se desmontarán los aparatos de medida y control.

4.2.5.2. Prueba preliminar de estanquidad

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar importantes fallos de continuidad en la red, y será hidráulica, empleando el mismo fluido transportado, en este caso agua (primer llenado de la red) a la presión de llenado. Tendrá la duración necesaria para verificar la estanquidad de todas las uniones.

4.2.5.3. Prueba de resistencia mecánica

Se realizará a continuación de la preliminar y será igualmente hidráulica, utilizándose el propio agua transportada. 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, la presión de prueba será equivalente a 1,5 veces la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 10 bar.

Esta prueba deberá ser repetida dos veces con un intervalo de 10 minutos en un lapso de tiempo de 30 minutos. Después de un periodo de prueba de 30 minutos adicionales, la presión de prueba no descenderá en más de 0,6 bar de la presión inicial. Posteriormente, se efectuará la prueba principal, que tendrá una duración mínima de 2 horas durante las cuales la presión no descenderá en más de 0,2 bar. Durante estas pruebas no deberán producirse fugas.

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

4.2.5.4. Reparación de fugas

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.

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.

4.2.6. Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan sido satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, la instalación se llevará hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante la parada de la instalación y al finalizar la misma, 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.

4.2.7. Bombas circuladoras

Se comprobará el correcto funcionamiento de los grupos motobombas, tanto de los motores como de las bombas propiamente dichas, incluyendo la comprobación del consumo de energía en las condiciones reales de trabajo.

Se verificará que las presiones son las deseadas en cada caso, así como los caudales. La comprobación del caudal se efectuará tomando el valor de la presión diferencial entre la aspiración y la impulsión y comprobando si este valor, en la curva características de funcionamiento, corresponde al caudal deseado. Si se dispone de equipos directos de medida, se comprobará con éstos.

Si se sospecha un mal funcionamiento de la bomba, o un deficiente rendimiento, se instalará un medidor de caudal de suficiente garantía para efectuar las comprobaciones oportunas.

Se revisarán y ajustarán los prensaestopas, de manera que no se produzcan fugas ni goteos.

4.2.8. Pruebas de elementos de seguridad

Se hará la comprobación del tarado de todos los elementos de seguridad.

Las válvulas de seguridad se habrán ajustado previamente, tarándolas para una apertura a las presiones establecidas, comprobando que su funcionamiento es correcto y no se producen agarrotamientos.

4.2.9. Pruebas de elementos de control y regulación

Se comprobará el buen funcionamiento y exactitud de todos los elementos de medida, tales como manómetros, termómetros, indicadores de nivel, etc., sin que existan errores en la lectura superiores al $\pm 1\%$ del final de la escala.

Se realizará un ajuste exacto de los termostatos, presostatos, sondas, interruptores de nivel, etc., y se comprobará su correcto funcionamiento, de manera que se consigan los controles y actuaciones previstas en el Proyecto.

El Instalador reparará o en su caso sustituirá todos aquellos elementos de control y regulación que a juicio de la Dirección Técnica ofrezcan desajustes o deficiencias en su funcionamiento.

4.2.10. Pruebas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.

- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno. El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos. Se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes. Se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección Técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección Técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

4.2.11. Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía que se dictan en las Instrucciones Técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

4.3. PUESTA EN SERVICIO

Las condiciones que deberán cumplirse para la puesta en servicio de cada instalación serán las establecidas en el artículo 24 (Puesta en servicio de la instalación) del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Por tal motivo será necesario el registro del certificado de la instalación en la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid.

Una vez registrada esta instalación ante la Comunidad Autónoma de Madrid, el titular de la instalación deberá disponer de la siguiente documentación:

- Proyecto técnico de las instalaciones ejecutadas, firmado por técnico competente.
- Manual de uso y mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.
- Relación de los materiales y equipos realmente instalados, donde se indicarán sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas.
- Certificado de la instalación registrado ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid.

5. PRESCRIPCIONES VALORATIVAS

5.1. SISTEMA Y FORMA DE MEDIR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la obra a realizar, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea más apropiada, y siempre con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos, kilogramos, etc.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el estado de mediciones del Proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuran en los estados de valoración.

5.2. SISTEMA Y FORMA DE VALORAR LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

La valoración se efectuará multiplicando el número de unidades, resultante de las mediciones por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto. Al resultado de la valoración así obtenido, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contratación y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada.

En estos precios se consideran incluidos los gastos de transporte, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales y cargas sociales. También se consideran incluidos los honorarios, tasas y gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones del edificio y/o de la obra.

En el precio de cada unidad de obra se consideran comprendidos todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de ser recibida.

Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse una valoración de la obra fraccionada de forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

5.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Cuando ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en que fuese necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en este Proyecto, los nuevos precios a fijar se basarán, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios descompuestos integrados en el Proyecto, y en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Quedando bien entendido que no se podrá realizar ninguna ajena al Proyecto sin la aprobación previa del organismo contratante.

5.4. EQUIPOS

La maquinaria de la nueva instalación de climatización se encuentra en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable, por lo que se hará efectiva cuando, además de su montaje y conexión al resto de la instalación, se compruebe su correcto funcionamiento.

5.5. TUBERÍAS Y AISLAMIENTO

A efectos de medición y abono las tuberías y el aislamiento se medirán por metro lineal instalado y probado, considerándose incluido en el precio de la unidad la parte proporcional de soportes y elementos de fijación, accesorios y pequeña material preciso para su total instalación y acabado, así como la pintura, símbolos, indicaciones, etc. No se computarán en la medición los trozos y retales de tubería y aislamiento sobrantes.

En el precio del metro lineal de aislamiento se considerará incluida la parte proporcional de curvas, derivaciones y accesorios.

5.6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS

A efectos de medición y abono la valvulería y accesorios se medirán como unidades completas, considerándose incluidos en el precio unitario todos los elementos, accesorios y pequeño material preciso para su total instalación y buen funcionamiento.

5.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados. El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación u otros.

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera que cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

5.8. SISTEMA DE CONTROL

Los controles se encuentran en el grupo de equipos y aparatos con operatividad comprobable mediante pruebas de funcionamiento, por lo tanto, una vez instalados en su ubicación definitiva y acoplados al resto de la instalación, se certificará su valor establecido.

5.9. OBRA CIVIL

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios o sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

Madrid, diciembre de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Los precios que comprenden el presente Proyecto han sido calculados teniendo en cuenta el importe de Control de Calidad mínimo exigido en la Ley de Contratos del Sector Público.

Se adjunta desglosado por los siguientes apartados:

- Cuadro de precios unitarios.
- Cuadro de precios descompuestos.
- Mediciones y presupuesto.
- Resumen de presupuesto.

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E05HSBAN	1,400	m2	Materiales bancada hormigón ligero aligerado	190,00	266,00
Grupo E05.....					266,00
E06OCGUARN	1,000	ud	Guarnecidos	632,00	632,00
E06OCIMP	1,000	ud	Impermeabilización soportes	214,00	214,00
E06OCMAND	1,000	ud	Líneas de vida	396,00	396,00
E06OCMAT	1,000	ud	Materiales y accesorios obra civil y ayudas	562,00	562,00
E06OCMATSG	1,000	ud	Materiales Seguridad y Salud	397,00	397,00
E06OCREC	1,000	ud	Recibidos	236,00	236,00
E06OCREP	1,000	ud	Reposiciones	234,00	234,00
E06OCSELL	1,000	ud	Sellados	134,00	134,00
E06OCSOP	1,000	ud	Soportaje	137,00	137,00
Grupo E06.....					2.942,00
M02GE080	2,000	ud	Grúa telescópica autopropulsada	1.755,20	3.510,40
M02NESC	2,000	ud	Gestión de escolta y OVP	1.000,00	2.000,00
M02NRES	2,000	ud	Reserva espacio grúa	930,00	1.860,00
M02NTAS	2,000	ud	Tasas grúa	300,00	600,00
Grupo M02.....					7.970,40
M07CG020	2,000	ud	Camión con grúa 12 t	441,12	882,24
Grupo M07.....					882,24
M12O010	16,000	h	Equipo oxicorte	3,84	61,44
M12W130	16,000	h	Radial disco 230 mm - 1.900W	0,97	15,52
Grupo M12.....					76,96
M13O250	3,000	mes	Alq. contenedor chatarra 16m3	77,27	231,81
M13O480	3,000	mes	Alq. contenedor RCD 16m3	91,54	274,62
M13O540	2,000	ud	Entreg. y recog. cont. 16 m3. d<50 km	103,76	207,52
Grupo M13.....					713,95
O01OA030	78,130	h	Oficial primera	22,00	1.718,86
O01OA050	15,665	h	Ayudante	18,16	284,48
O01OA070	168,200	h	Peón ordinario	19,71	3.315,22
O01OA080	16,000	h	Maquinista o conductor	18,95	303,20

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OB025	16,000	h	Oficial 1ª gruísta	19,47	311,52
O01OB160	16,350	h	Oficial 1ª cerrajero	19,47	318,33
O01OB165	16,350	h	Ayudante cerrajero	18,31	299,37
O01OB170	225,650	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	112,83
O01OB180	240,970	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	4.400,11
O01OB200	61,550	h	Oficial 1ª electricista	22,22	1.367,64
O01OB210	43,050	h	Oficial 2ª electricista	21,17	911,37
O01OB220	9,000	h	Ayudante electricista	20,53	184,77
Grupo O01.....					13.527,70
P02EDF040	1,000	ud	Sum.sif./rej.circ. fund. L=300x300 Dt=95	18,30	18,30
Grupo P02.....					18,30
P03ALP010	190,000	kg	Acero laminado S 275JR	1,35	256,50
Grupo P03.....					256,50
P06BI010	30,900	kg	Imprimación asfáltica para láminas bituminosas	1,47	45,42
P06BI040	0,600	kg	Emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231)	2,13	1,28
P06BS030	28,050	m	Banda LBM (SBS)-30-FP 0,48m	2,45	68,72
P06BS050	58,300	m2	Lámina betún modif. elastómero LBM-30 FP (SBS -20°C)	4,44	258,85
P06BS130	85,250	m2	Lám. autop. LBM(SBS)-40/G-FP 150 g/m2	5,70	485,93
P06W190	51,000	m	Perfil metálico sellado	3,40	173,40
P06WC030	1,000	ud	Cazoleta EPDM desagüe normal D=110	14,88	14,88
Grupo P06.....					1.048,48
P07AV02041	8,000	ud	Amortiguador de muelle doble pletina 150-300 kg	37,00	296,00
P07CE300	56,000	ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	18,48
P07CEAI04224	3,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN114 e=60 mm	78,00	234,00
P07CEAI04226	2,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN170 e=60 mm	98,17	196,34
P07CEAI04313	4,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN114 e=40 mm	29,67	118,68
P07CEAI04370	12,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN35 e=50 mm	35,56	426,72
P07CEAI04379	3,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN42 e=50 mm	36,14	108,42
P07CEAI04391	30,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN76 e=50 mm	42,53	1.275,90
P07CEAIREP	1,000	ud	Material corrección aislamiento red hidráulica + prot. + señ.	5.132,00	5.132,00

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P07CEIA04042	2,000	m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN32 e=9 mm	1,53	3,06
Grupo P07					7.809,60
P11RB250	1,000	ud	Muelle cierrapuertas retenedor	55,08	55,08
Grupo P11					55,08
P13CP030	1,000	ud	Puerta 80x200 cm chapa lisa	67,92	67,92
P13CP150	1,000	ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	73,44	73,44
P13TP020	8,000	ud	Placa apoyo S275 40x40x1,5 cm	29,04	232,32
Grupo P13.....					373,68
P15CEEMBUS	1,000	ud	Contador energía eléctrica medida indirecta M-BUS	788,80	788,80
P15FBMATPCON2	3,000	ud	Material punto control apantallado 2x1 mm2 Cu y tubo aisl.	48,32	144,96
P15FBMATPCON4	1,000	ud	Material punto control apantallado 4x1 mm2 Cu y tubo aisl.	62,40	62,40
P15FBMATPCON8	2,000	ud	Material punto control apantallado 8x1 mm2 Cu y tubo aisl.	89,04	178,08
P15FBMBUS	3,000	ud	Material punto control M-BUS y tubo aisl.	55,40	166,20
P15FBMODBUS	2,000	ud	Material punto control MODBUS y tubo aisl.	115,80	231,60
P15FE650	1,000	ud	Selector 3 posiciones	30,50	30,50
P15FELED	18,000	ud	Cabeza piloto luminoso LED	7,75	139,50
P15FGMOT	8,000	ud	Disyuntor magnetotérmico (guardamotor)	83,66	669,28
P15FJ44030	1,000	ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	119,97	119,97
P15FJV44030	2,000	ud	Bloque diferencial VIGI 40 A/3P+N/30 mA tipo AC	165,25	330,50
P15FK210	1,000	ud	PIA 2x10 A 10/15 kA curva C	45,10	45,10
P15FK216	1,000	ud	PIA 2x16 A 10/15 kA curva C	46,00	46,00
P15FK240	1,000	ud	PIA 2x40 A 10/15 kA curva C	58,69	58,69
P15FK3125	2,000	ud	Interruptor bloque relés magn. + dif. 3x125 A - 0,3-3 A (reg.) D	1.226,79	2.453,58
P15FK440	3,000	ud	PIA 4x40 A 10/15 kA curva C	118,65	355,95
P15FKCC	1,000	ud	Cuadro control	714,40	714,40
P15FKCSCL	1,000	ud	Embarrado y cableado CS-CL	955,00	955,00
P15FM216	9,000	ud	Contactador - Auxiliares	57,46	517,14
P15FN040	1,000	ud	Limitador sobretensión clase II	800,70	800,70
P15NB016	50,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x16 mm2	3,74	187,00
P15NB035	150,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x35 mm2	7,80	1.170,00

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P15NC41-5	60,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 4x1,5 mm2	1,90	114,00
P15NCT010	15,000	m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,51	22,65
P15NG1-5	15,000	m	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x1,5 mm2	0,46	6,90
P15T030	14,000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,49	20,86
P15UED16	5,000	m	Tubo acero 16 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	4,20	21,00
P15UEDN16AC	15,000	ud	p.p. tubo acero 16 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	4,58	68,70
P15UEDN20AC	60,000	ud	p.p. tubo acero 20 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	4,10	246,00
P15UEDN50AC	50,000	ud	p.p. tubo acero 50 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	13,12	656,00
P15UHPPBAN	125,000	ud	p.p. reutilización bandeja + cable cobre desnudo paT	5,26	657,50
Grupo P15					11.978,96
P17GVGRIFDN20	1,000	ud	Grifo latón 3/4"	11,87	11,87
P17TOFLUS	1,000	ud	Limpieza red hidráulica (Flushing)	1.114,00	1.114,00
P17TOHR50PLUS	1,000	ud	Reactor oxígeno 10 l/min	6.906,00	6.906,00
P17TONF6	1,000	ud	Equipo desionizador 6,5 l/h resina	1.601,50	1.601,50
P17TORES	6,000	ud	Saco resina 12,5 litros	282,00	1.692,00
P17VACAC	6,000	ud	Accesorios punto de vaciado	5,60	33,60
P17VACDN40	6,000	ud	Desagüe acero c/sifón botella DN40	135,63	813,78
P17VI032	1,000	ud	Contador agua Qn=10 m3/h DN32 (1 1/4")	197,60	197,60
Grupo P17					12.370,35
P20BCTPE65210	2,000	ud	Bomba doble caudal variable circuito primario bomba calor	11.939,90	23.879,80
P20ETACC2	1,000	ud	Accesorios instalación vaso expansión	15,20	15,20
P20ETN200-6	1,000	ud	Vaso expansión membrana no recambiable 200 l (6 bar 120°C)	264,00	264,00
P20IEATL140	12,000	m	Cubretuberías aluminio D=140 mm (e=0,6 mm)	18,18	218,16
P20IEATL150	3,000	m	Cubretuberías aluminio D=150 mm (e=0,6 mm)	18,54	55,62
P20IEATL180	30,000	m	Cubretuberías aluminio D=180 mm (e=0,6 mm)	21,04	631,20
P20IEATL200	4,000	m	Cubretuberías aluminio D=200 mm (e=0,6 mm)	21,79	87,16
P20IEATL240	3,000	m	Cubretuberías aluminio D=240 mm (e=0,6 mm)	24,64	73,92
P20IEATL290	2,000	m	Cubretuberías aluminio D=290 mm (e=0,6 mm)	26,53	53,06
P20IETAL80	2,000	m	Cubretuberías aluminio D=80 mm (e=0,6 mm)	15,33	30,66
P20JCEN25212	2,000	ud	Contador energía térmica Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2")	1.249,50	2.499,00

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P20PEMBC	2,000	ud	Puesta en marcha bomba calor	392,00	784,00
P20SCISTOP	8,000	ud	Purgador rápido automático DN15 (1/2")	84,00	672,00
P20TA015	6,400	m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	35,46
P20TA025	15,000	m	Tubo acero negro sold. 1" UNE-EN 10255	22,27	334,05
P20TA032	3,000	m	Tubo acero negro sold. 1 1/4" UNE-EN 10255	26,04	78,12
P20TA040	15,000	m	Tubo acero negro sold. 1 1/2" UNE-EN 10255	27,74	416,10
P20TA065	30,000	m	Tubo acero negro sold. 2 1/2" UNE-EN 10255	40,29	1.208,70
P20TA100	7,000	m	Tubo acero negro sold. 4" UNE-EN 10255	67,03	469,21
P20TA150	2,000	m	Tubo acero negro sold. 6" UNE-EN 10255	94,95	189,90
P20TAAC1	15,000	ud	Accesorios acero negro 1"	0,90	13,50
P20TAAC112	15,000	ud	Accesorios acero negro 1 1/2"	2,14	32,10
P20TAAC114	3,000	ud	Accesorios acero negro 1 1/4"	1,46	4,38
P20TAAC212	30,000	ud	Accesorios acero negro 2 1/2"	9,00	270,00
P20TAAC4	7,000	ud	Accesorios acero negro 4"	13,84	96,88
P20TAAC6	2,000	ud	Accesorios acero negro 6"	18,99	37,98
P20TPPAPAC32	2,000	ud	Accesorios multicapa DN32	0,53	1,06
P20TPPAPDN32	2,000	m	Tubo multicapa (PERT-AI-PERT) DN 32	8,26	16,52
P20TVDESCDN32	1,000	ud	Desconector DN32 (1 1/4")	700,01	700,01
P20TVE015	22,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	5,22	114,84
P20TVE025	1,000	ud	Válvula de esfera 1"	13,90	13,90
P20TVE032	5,000	ud	Válvula de esfera 1 1/4"	18,37	91,85
P20TVE3V25	1,000	ud	Válvula de esfera tres vías 1"	74,90	74,90
P20TVFLDN32	1,000	ud	Filtro latón DN32 (1 1/4")	20,08	20,08
P20TVFLDN65	2,000	ud	Filtro fundición DN65 (2 1/2")	121,14	242,28
P20TVFLT1UM	6,000	ud	Filtro 1 micra	242,00	1.452,00
P20TVM065	8,000	ud	Válvula mariposa 2 1/2"	51,92	415,36
P20TVM100	1,000	ud	Válvula mariposa 4"	73,60	73,60
P20TVMANG65	8,000	ud	Manguito antivibratorio goma DN65 (2 1/2")	58,70	469,60
P20TVRETDN100	1,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN100 (4")	85,52	85,52
P20TVRETDN32	1,000	ud	Válvula retención universal latón DN32 (1 1/4")	15,43	15,43

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P20TVRETDN65	2,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN65 (2 1/2")	44,93	89,86
P20TVVRED32	1,000	ud	Válvula reductora presión acción compensada DN32 (1 1/4")	151,02	151,02
P20VCACC	2,000	ud	Accesorios instalación bomba circuladora	90,20	180,40
P20VESGDN25-4	3,000	ud	Válvula seguridad DN25 (1") 4 bar	24,46	73,38
P20WCEARR1-CO	1,000	ud	Ampliación licencia 100 puntos (ARR1-CORE)	251,40	251,40
P20WCECPU4-2	1,000	ud	Procesador EXOclever 4 puertos comunicación	1.160,89	1.160,89
P20WCEINGPEM	1,000	ud	Ingeniería, programación y puesta en marcha sistema control	2.815,30	2.815,30
P20WCEX1176	1,000	ud	Unidad de conversión M-BUS	378,70	378,70
P20WRSTEXT	1,000	ud	Sonda medición temperatura exterior	32,00	32,00
P20WTINTFLUJ	1,000	ud	Interruptor flujo líquidos no agresivos (1-8")	156,00	156,00
P20WTST50	1,000	ud	Sonda temperatura inmersión con vaina 50 mm	45,60	45,60
P20WV020	10,000	ud	Termómetro horizontal D=63 esf. 0-120°C	16,00	160,00
P20WV030	8,000	ud	Manómetro de 0 a 6 bar	28,00	224,00
Grupo P20					41.955,66
P21DCCLREP	1,000	ud	Material corrección aislamiento red conductos + prot. + señ.	1.574,10	1.574,10
P21YCPAR	1,000	ud	Material adecuación trabajos paralelo	1.200,00	1.200,00
P21YCR454B	80,000	kg	Impuesto gases fluorados efecto invernadero R-454B	6,98	558,40
P21YCYMPA0130	2,000	ud	Bomba calor aire-agua 105/105 kW	23.500,00	47.000,00
Grupo P21					50.332,50
P22IBALPD	1,000	ud	Material cable datos y tubo aisl.	58,77	58,77
Grupo P22					58,77
P23FJ025	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. 27A/183BC	39,26	39,26
Grupo P23					39,26
P25OU020	16,000	l	Imp. anticorrosiva minio blanco	7,16	114,56
P25OU080	1,900	l	Minio electrolítico	5,71	10,85
Grupo P25					125,41
P31BM110	1,000	ud	Botiquín de urgencias	47,90	47,90
P31BM120	1,000	ud	Reposición de botiquín	16,28	16,28
P31IA015	8,000	ud	Casco seguridad + protector oídos	17,65	141,20
P31IA016	2,000	ud	Casco trabajos en altura	15,40	30,80

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P31IA105	0,400	ud	Casco + pantalla soldador	15,23	6,09
P31IA120	2,664	ud	Gafas protectoras	8,06	21,47
P31IA158	8,000	ud	Mascarilla celulosa desechable	1,40	11,20
P31IC170	8,000	ud	Chaleco de obras reflectante.	2,76	22,08
P31IM030	8,000	ud	Par guantes uso general serraje	2,31	18,48
P31IP025	8,000	ud	Par botas de seguridad	25,24	201,92
P31IS470	1,050	ud	Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	105,56	110,84
P31IS600	15,750	m	Cuerda nylon 14 mm.	1,93	30,40
P31IS670	4,000	ud	Punto de anclaje fijo	15,35	61,40
P31IS760	2,000	ud	Tubo cónico perdido	7,25	14,50
P31IS770	0,200	ud	Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes	268,15	53,63
P31PSS	1,000	ud	Plan seguridad y salud	800,00	800,00
P31SB010	33,000	m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,06	1,98
P31SC030	1,000	ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,50	13,50
Grupo P31					1.603,67
P32SIEICICL	1,000	ud	Tarifa EICI 200<P<250 kW (Inst. Térmicas)	834,57	834,57
P32SIESTEST	1,000	ud	Estudio estructural	950,00	950,00
P32SILDOC	1,000	ud	Documentación de la instalación	325,00	325,00
P32SILEGCL	1,000	ud	Registro reforma central climatización DGPEI 100<P<250 kW	3.625,00	3.625,00
P32SIPEM	1,000	ud	Puesta en marcha central climatización	785,00	785,00
P32SIPRUEBAZ	1,000	ud	Pruebas servicio azotea	215,00	215,00
P32SIPRUEBCL	1,000	ud	Pruebas central climatización	950,00	950,00
P32SITASIND1	1,000	ud	Tasas instalaciones térmicas DGPEI PEM>60.000 €	52,04	52,04
P32SSCUADROE	1,000	ud	Cuadro esquema de principio	15,48	15,48
P32SSSEÑALIZ	1,000	ud	Señales para las conducciones	26,32	26,32
Grupo P32					7.778,41
P35B9TRATEQ	2.524,000	kg	Tratamiento maquinaria climatización	0,60	1.514,40
P35BB010	36,000	ud	Bidón tapones 220 l.	27,85	1.002,60
P35BB130	1,000	ud	Bidón adecuado 60 l.	11,62	11,62
P35BP082	36,000	ud	Tratamiento bidón aceite usado	7,22	259,92

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P35BP105	0,600	ud	Tratamiento bidón absorb. y trapos cont.	56,40	33,84
P35BPBOTREF	7,200	ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	1.180,80
P35BPLIMPBOT	3,600	ud	Limpieza botella refrigerante	60,80	218,88
P35BPR407C	72,000	kg	Tratamiento refrigerante R-407C	14,00	1.008,00
P35BV140	18,200	ud	Palet zona residuos	8,27	150,51
P35N190	7,000	t	Canon escombros mixto a planta RCD	24,88	174,16
Grupo P35.....					5.554,73
TOTAL.....					167.738,61

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812.
Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 DESMONTAJES

01.01	ud	DESMONTAJE CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO			
		Desmontaje para su posterior recuperación o transporte a vertedero, o al lugar indicado por la propiedad, según se determine en cada caso; de dos enfriadoras aire/agua; válvulas de cierre y aislamiento, válvulas de retención, sondas, termostatos, elementos de medida y control; tuberías con sus correspondientes aislamientos; canalizaciones eléctricas; cajas de registro; demás elementos de la instalación eléctrica de la central de producción de frío y, en general, todas las instalaciones inservibles de la central de refrigeración. Incluyendo mano de obra, andamiajes, retirada, carga, descarga, transporte, limpieza, medios auxiliares, costes indirectos, p/p de documentación y tramitaciones ante organismos oficiales.			
O01OB170	16,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	8,00	
O01OB180	16,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	292,16	
O01OA030	16,000 h	Oficial primera	22,00	352,00	
O01OA070	16,000 h	Peón ordinario	19,71	315,36	
M12O010	16,000 h	Equipo oxicorte	3,84	61,44	
M12W130	16,000 h	Radial disco 230 mm - 1.900W	0,97	15,52	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	1.044,50	20,89	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1.065,40	31,96	

TOTAL PARTIDA..... 1.097,33

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 EQUIPOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
02.01	ud	<div>BOMBA CALOR AIRE-AGUA 105/105 kW</div> <div>Suministro e instalación de bomba de calor de agua condensada por aire para instalación en exterior dotada con ventiladores axiales conmutados electrónicamente con malla de protección con 50 Pa de presión disponible, estructura autoportante realizada en chapa galvanizada, equipada con cuatro compresores scroll en tándem (uno de regulación inverter y tres de velocidad fija), intercambiador de calor de placas soldado, equipada con de válvula de expansión electrónica y de micro-procesador para la gestión automática de las unidad con protocolo de comunicación MODBUS. De las siguientes prestaciones:</div> <div><div><div>- Marca: YORK o equivalente</div><div>- Modelo: YMPA0130PE</div><div>- Potencia calorífica nominal: 115 kW (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)</div><div>- COP nominal: 2,60 (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)</div><div>- Potencia eléctrica calefacción: 44,1 kW (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)</div><div>- SCOP: 3,75 (TEXT=7°C / TAGUA=35°C (Clima medio))</div><div>- Potencia frigorífica nominal: 115 kW (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)</div><div>- EER nominal: 3,07 (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)</div><div>- Potencia eléctrica refrigeración: 37,5 kW (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)</div><div>- SEER: 4,30</div><div>- Refrigerante: R-454B (A2L)</div><div>- Número de circuitos frigoríficos: 2</div><div>- Carga de refrigerante: 20 kg (10 + 10 kg) (12,3 tCO2 eq)</div><div>- Número de compresores: 4</div><div>- Tipo de compresor: Scroll (1 Inverter + 3 Velocidad Fija)</div><div>- Número de ventiladores: 2</div><div>- Tipo ventilador: EC Inverter</div><div>- Caudal de aire: 10 m3/s (36.000 m3/h)</div><div>- Rango trabajo calefacción: -15°C ÷ +25°C</div><div>- Rango trabajo refrigeración: -18°C ÷ +48°C</div><div>- Presión hidráulica máxima trabajo: 10 bar</div><div>- Contenido agua intercambiador calor: 16 litros</div><div>- Pérdida carga hidráulica máxima: 36 kPa (3,7 m.c.a.)</div><div>- Alimentación eléctrica: 400/III/50</div><div>- Intensidad eléctrica nominal: 71 A</div><div>- Intensidad eléctrica máxima. 92 A</div><div>- Potencia sonora: 79 dB(A)</div><div>- Presión sonora a 1 m: 68 dB(A)</div><div>- Dimensiones: 2.240 mm (L) x 1.200 mm (A) x 2.440 mm (h)</div><div>- Peso en funcionamiento: 999 kg</div></div></div> <div>Incorpora controlador con pantalla de parametrización, encapsulamiento de compresor (opción bajo nivel sonoro), interruptor de caudal, filtro y dispositivos de protección de seguridad (subidas/bajadas de tensión, fugas de agua, congelación, sobrecargas y sobrecalentamiento, falta de fase y frecuencia), kit de conexión para instalación modular, con refrigerante R-454B (2x20 kg). Incluso abono de impuesto de gases fluorados, ayudas de albañilería y obra civil complementaria, ayudas, mano de obra, medios auxiliares, recogida de condensados, elementos anti-vibratorios, soportes de apoyo, anclajes y conexión a red de tuberías, eléctrica y de control, así como puesta en marcha por el servicio técnico del fabricante. Totalmente montada, conexionada y en funcionamiento.</div>			
O01OB170	16,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	8,00	
O01OB180	16,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	292,16	
P21YCYMPA0130	1,000 ud	Bomba calor aire-agua 105/105 kW	23.500,00	23.500,00	
P07AV02041	4,000 ud	Amortiguador de muelle doble pletina 150-300 kg	37,00	148,00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
P21YCR454B	40,000 kg	Impuesto gases fluorados efecto invernadero R-454B	6,98	279,20	
P20PEMBC	1,000 ud	Puesta en marcha bomba calor	392,00	392,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	24.619,40	492,39	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	25.111,80	753,35	
TOTAL PARTIDA.....					25.865,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

02.02 ud BOMBA DOBLE CAUDAL VARIABLE CIRCUITO PRIMARIO BOMBA CALOR
Suministro e instalación de bomba circuladora doble de rotor seco de caudal variable, marca GRUNDFOS o equivalente, modelo TPED 65-210/2 A-F-A-BQQE-JWB, dotada de motores asíncronos refrigerados por ventilador y equipados con convertidores de frecuencia y control PI, PN 16 bar, temperatura de trabajo máxima de 40°C, potencia eléctrica 3.000 W, alimentación eléctrica trifásica (400/III/50), protección IP55, nivel de presión sonora 59,5 dB(A) y peso 115 kg. Incluso accesorios, mano de obra y pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.

O01OB170	4,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	2,00	
O01OB180	4,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	73,04	
P20BCTPE65210	1,000 ud	Bomba doble caudal variable circuito primario bomba calor	11.939,90	11.939,90	
P20VCACC	1,000 ud	Accesorios instalación bomba circuladora	90,20	90,20	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	12.105,10	242,10	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	12.347,20	370,42	
TOTAL PARTIDA.....					12.717,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 RED HIDRÁULICA

03.01 ud VASO EXPANSIÓN MEMBRANA NO RECAMBIABLE 200 l (6 bar 120°C)

Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización de 200 litros de capacidad con membrana no recambiable, temperatura de diseño de 120°C, temperatura máxima de trabajo de la membrana de 70°C, presión máxima de 6 bar y 1,5 bar de presión inicial de nitrógeno, homologado según Directiva 2014/68/UE de equipos a presión y conexión roscada R DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.

O01OB170	1,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,75
P20ETN200-6	1,000	ud	Vaso expansión membrana no recambiable 200 l (6 bar 120°C)	264,00	264,00
P20ETACC2	1,000	ud	Accesorios instalación vaso expansión	15,20	15,20
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	280,00	5,60
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	285,60	8,57

TOTAL PARTIDA..... 294,12

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

03.02 m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN150 (6")

Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 150 (6") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 163,9 y 166,5 mm, espesor de pared de 5,0 mm y masa de 19,8 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.

O01OB170	0,600	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,30
O01OB180	0,600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	10,96
P20TA150	1,000	m	Tubo acero negro sold. 6" UNE-EN 10255	94,95	94,95
P20TAAC6	1,000	ud	Accesorios acero negro 6"	18,99	18,99
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	125,20	2,50
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	127,70	3,83

TOTAL PARTIDA..... 131,53

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.03	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN170 e=60 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 170 mm y espesor de 60 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04226	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN170 e=60 mm	98,17	98,17	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	104,00	2,08	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	106,10	3,18	
TOTAL PARTIDA.....					109,24

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

03.04	m	CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=290 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 290 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL290	1,000 m	Cubretuberías aluminio D=290 mm (e=0,6 mm)	26,53	26,53	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	29,60	0,59	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	30,20	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					31,13

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.05	m	TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN100 (4") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 100 (4") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 113,1 y 115,0 mm, espesor de pared de 4,5 mm y masa de 12,2 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
O01OB170	0,450 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,23	
O01OB180	0,450 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA100	1,000 m	Tubo acero negro sold. 4" UNE-EN 10255	67,03	67,03	
P20TAAC4	1,000 ud	Accesorios acero negro 4"	13,84	13,84	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	89,30	1,79	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	91,10	2,73	
TOTAL PARTIDA.....					93,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.06	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN114 e=60 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 114 mm y espesor de 60 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04224	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN114 e=60 mm	78,00	78,00	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	83,80	1,68	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	85,50	2,57	
TOTAL PARTIDA.....					88,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.07	m	CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=240 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 240 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL240	1,000 m	Cubretuberías aluminio D=240 mm (e=0,6 mm)	24,64	24,64	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	27,70	0,55	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	28,30	0,85	
TOTAL PARTIDA.....					29,14

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

03.08	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN114 e=40 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 114 mm (apta para tuberías DN 100 (4")) y espesor de 40 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m²C a 10°C y 0,040 W/m²C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04313	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN114 e=40 mm	29,67	29,67	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	35,50	0,71	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	36,20	1,09	
TOTAL PARTIDA.....					37,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.09	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=200 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL200	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=200 mm (e=0,6 mm)	21,79	21,79	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	24,90	0,50	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	25,40	0,76	
TOTAL PARTIDA.....						26,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

03.10	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN65 (2 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 65 (2 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 75,3 y 76,6 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 6,42 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,23	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA065	1,000	m	Tubo acero negro sold. 2 1/2" UNE-EN 10255	40,29	40,29	
P20TAAC212	1,000	ud	Accesorios acero negro 2 1/2"	9,00	9,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	57,70	1,15	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	58,90	1,77	
TOTAL PARTIDA.....						60,66

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.11	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN76 e=50 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 76 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m²C a 10°C y 0,040 W/m²C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04391	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN76 e=50 mm	42,53	42,53	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	48,30	0,97	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	49,30	1,48	
TOTAL PARTIDA.....					50,79

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

03.12	m	CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=180 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 180 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL180	1,000 m	Cubretuberías aluminio D=180 mm (e=0,6 mm)	21,04	21,04	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	24,10	0,48	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	24,60	0,74	
TOTAL PARTIDA.....					25,36

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.13	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN40 (1 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 40 (1 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 47,9 y 48,8 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,56 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,23	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA040	1,000	m	Tubo acero negro sold. 1 1/2" UNE-EN 10255	27,74	27,74	
P20TAAC112	1,000	ud	Accesorios acero negro 1 1/2"	2,14	2,14	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	38,30	0,77	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	39,10	1,17	
TOTAL PARTIDA.....						40,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
03.14	m		TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN32 (1 1/4") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 32 (1 1/4") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 42,0 y 42,9 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,10 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.			
O01OB170	0,450	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,23	
O01OB180	0,450	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	8,22	
P20TA032	1,000	m	Tubo acero negro sold. 1 1/4" UNE-EN 10255	26,04	26,04	
P20TAAC114	1,000	ud	Accesorios acero negro 1 1/4"	1,46	1,46	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	36,00	0,72	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	36,70	1,10	
TOTAL PARTIDA.....						37,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.15	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN42 e=50 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 42 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m²C a 10°C y 0,040 W/m²C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEAI04379	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN42 e=50 mm	36,14	36,14	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	42,00	0,84	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	42,80	1,28	
TOTAL PARTIDA.....					44,07

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

03.16	m	CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=150 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 150 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL150	1,000 m	Cubretuberías aluminio D=150 mm (e=0,6 mm)	18,54	18,54	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	21,60	0,43	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	22,10	0,66	
TOTAL PARTIDA.....					22,73

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

03.17 m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN25 (1")
Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 25 (1") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 33,3 y 34,2 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 2,41 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.

001OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15
001OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48
P20TA025	1,000 m	Tubo acero negro sold. 1" UNE-EN 10255	22,27	22,27
P20TAAC1	1,000 ud	Accesorios acero negro 1"	0,90	0,90
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	28,80	0,58
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	29,40	0,88

TOTAL PARTIDA..... 30,26

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

03.18 m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN35 e=50 mm
Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 35 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.

001OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48
P07CEAI04370	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN35 e=50 mm	35,56	35,56
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	41,40	0,83
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	42,20	1,27

TOTAL PARTIDA..... 43,47

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.19	m		CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=140 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 140 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IEATL140	1,000	m	Cubretuberías aluminio D=140 mm (e=0,6 mm)	18,18	18,18	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	21,30	0,43	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	21,70	0,65	
TOTAL PARTIDA.....						22,36

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

03.20	m		TUBO MULTICAPA (PERT-AI-PERT) DN32 Suministro e instalación de tubería multicapa tipo PERT-AI-PERT resistente a la temperatura compuesta por cinco capas (polietileno resistente a la temperatura PERT / adhesivo / aluminio / adhesivo / polietileno resistente a la temperatura PERT), de diámetro exterior 32 mm y espesor de pared de 3,0 mm, colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción, abrazaderas isofónicas, codos, té, manguitos, piezas especiales y accesorios. Totalmente instalada.			
O01OB170	0,100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,05	
O01OB180	0,100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	1,83	
P20TPPAPDN32	1,000	m	Tubo multicapa (PERT-AI-PERT) DN 32	8,26	8,26	
P20TPPAPAC32	1,000	ud	Accesorios multicapa DN32	0,53	0,53	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	10,70	0,21	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	10,90	0,33	
TOTAL PARTIDA.....						11,21

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.21	m	COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN32 e=9 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 32 mm y espesor de 9 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2, d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.			
O01OB180	0,300 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	5,48	
P07CEIA04042	1,000 m	Coquilla flexible espuma elastomérica DN32 e=9 mm	1,53	1,53	
P07CE300	1,000 ud	Adhesivo coquilla elastomérica	0,33	0,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	7,30	0,15	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	7,50	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					7,72

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

03.22	m	CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=80 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 80 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.			
O01OB180	0,170 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	3,10	
P20IETAL80	1,000 m	Cubretuberías aluminio D=80 mm (e=0,6 mm)	15,33	15,33	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	18,40	0,37	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	18,80	0,56	
TOTAL PARTIDA.....					19,36

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.23	ud		PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO DN15 (1/2") Suministro e instalación de purgador rápido automático, marca SEDICAL o equivalente, modelo SPIROTOP, con conexión de 1/2", PN 10 bar y temperatura máxima de servicio de 110°C, con cuerpo de latón y flotador de polipropileno. Incluso accesorios, tubería de conexión y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,350	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,18	
P20SCISTOP	1,000	ud	Purgador rápido automático DN15 (1/2")	84,00	84,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	84,20	1,68	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	85,90	2,58	
TOTAL PARTIDA.....						88,44

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

03.24	ud		VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN100 (4") Suministro e instalación de válvula de mariposa embreada DN 100 (4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVM100	1,000	ud	Válvula mariposa 4"	73,60	73,60	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	73,90	1,48	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	75,30	2,26	
TOTAL PARTIDA.....						77,59

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.25	ud	VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de válvula de mariposa embreadada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,350 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,18	
P20TVM065	1,000 ud	Válvula mariposa 2 1/2"	51,92	51,92	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	52,10	1,04	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	53,10	1,59	
TOTAL PARTIDA.....					54,73

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

03.26	ud	VÁLVULA ESFERA LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 32 (1 1/4"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20TVE032	1,000 ud	Válvula de esfera 1 1/4"	18,37	18,37	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	18,50	0,37	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	18,90	0,57	
TOTAL PARTIDA.....					19,46

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.27	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 25 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20TVE025	1,000	ud	Válvula de esfera 1"	13,90	13,90	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	14,10	0,28	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	14,30	0,43	
TOTAL PARTIDA.....						14,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.28	ud		VÁLVULA ESFERA LATÓN DN15 (1/2") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 15 (1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20TVE015	1,000	ud	Válvula de esfera 1/2"	5,22	5,22	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	5,40	0,11	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	5,50	0,17	
TOTAL PARTIDA.....						5,65

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.29	ud	VÁLVULA ESFERA LATÓN TRES VÍAS DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de esfera de tres vías para roscar H-H DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20TVE3V25	1,000 ud	Válvula de esfera tres vías 1"	74,90	74,90	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	75,10	1,50	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	76,60	2,30	
TOTAL PARTIDA.....					78,85

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

03.30	ud	GRIFO DE LATÓN 3/4" Suministro e instalación de grifo de latón, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.			
O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P17GVGRIFDN20	1,000 ud	Grifo latón 3/4"	11,87	11,87	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	12,00	0,24	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	12,30	0,37	
TOTAL PARTIDA.....					12,63

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.31	ud		VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN ACCIÓN COMPENSADA LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula reductora de presión de acción compensada para roscar DN 32 (1 1/4"), temperatura máxima de trabajo de 80°C, presión máxima de entrada de 25 bar, presión de salida regulable de 1 a 6 bar, con cuerpo de latón, muelle de acero, diafragma de latón, asiento de acero inoxidable AISI 303, obturador de latón y con toma de manómetro rosca 1/4". Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVVRED32	1,000	ud	Válvula reductora presión acción compensada DN32 (1 1/4")	151,02	151,02	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	151,30	3,03	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	154,30	4,63	
TOTAL PARTIDA.....					158,93	

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

03.32	ud	VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN100 (4")		
		Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 100 (4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.		
O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25
P20TVRETDN100	1,000 ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN100 (4")	85,52	85,52
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	85,80	1,72
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	87,50	2,63
TOTAL PARTIDA.....				90,12

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.33	ud		VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVRETDN65	1,000	ud	Válvula retención doble clapeta fundición DN65 (2 1/2")	44,93	44,93	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	45,20	0,90	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	46,10	1,38	
TOTAL PARTIDA.....						47,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
03.34	ud		VÁLVULA RETENCIÓN UNIVERSAL LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula de retención universal para roscar DN 32 (1 1/4"), PN 12 bar, temperatura máxima de servicio de 90°C, cuerpo de latón, disco de nylon y muelle de acero inoxidable AISI 304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20TVRETDN32	1,000	ud	Válvula retención universal latón DN32 (1 1/4")	15,43	15,43	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	15,60	0,31	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	15,90	0,48	
TOTAL PARTIDA.....						16,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
03.35	ud		DESCONECTOR DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de desconector para conexión roscada DN 32 (1 1/4"). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVDESCDN32	1,000	ud	Desconector DN32 (1 1/4")	700,01	700,01	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	700,30	14,01	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	714,30	21,43	
TOTAL PARTIDA.....						735,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.36	ud		VÁLVULA DE SEGURIDAD LATÓN DN25 (1") 4 bar Válvula de seguridad de rosca H-H DN 25 (1"), con presión de tarado a 4 kg/cm2 para una temperatura máxima de trabajo de 120ºC con cierre de goma, incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20VESGDN25-4	1,000	ud	Válvula seguridad DN25 (1") 4 bar	24,46	24,46	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	24,70	0,49	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	25,20	0,76	
TOTAL PARTIDA.....						25,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
03.37	ud		FILTRO FUNDICIÓN DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de filtro con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 120ºC, cuerpo y tapa de fundición con recubrimiento epoxi y tamiz de acero inoxidable AISI-304 (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVFLDN65	1,000	ud	Filtro fundición DN65 (2 1/2")	121,14	121,14	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	121,40	2,43	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	123,80	3,71	
TOTAL PARTIDA.....						127,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
03.38	ud		FILTRO LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de filtro de latón para roscar DN 32 (1 1/4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 110ºC, cuerpo de latón y tamiz de acero inoxidable (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.			
001OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P20TVFLDN32	1,000	ud	Filtro latón DN32 (1 1/4")	20,08	20,08	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	20,30	0,41	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	20,70	0,62	
TOTAL PARTIDA.....						21,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.39	ud	MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de manguito antivibratorio con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y bridas de acero al carbono galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,350 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,18	
P20TVMANG65	1,000 ud	Manguito antivibratorio goma DN65 (2 1/2")	58,70	58,70	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	58,90	1,18	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	60,10	1,80	
TOTAL PARTIDA.....					61,86

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

03.40	ud	PUNTO DE VACIADO Y DESAGÜE ACERO C/SIFÓN BOTELLA DN40 Suministro y colocación de vaciado consistente en la colocación de una válvula de bola DN40, un sifón de acero negro, con salida horizontal de 40 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de acero negro de 40 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe más próximo, instalado, con uniones roscadas o pegadas. Incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.			
O01OB170	0,800 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,40	
P17VACDN40	1,000 ud	Desagüe acero c/sifón botella DN40	135,63	135,63	
P17VACAC	1,000 ud	Accesorios punto de vaciado	5,60	5,60	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	141,60	2,83	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	144,50	4,34	
TOTAL PARTIDA.....					148,80

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
03.41	ud		SEÑALIZACIÓN			
			Señalización con franjas, anillos y flechas realizadas sobre la superficie exterior de las tuberías de aislamiento, en cumplimiento de la norma UNE 100100. Incluso instalación de esquema de principio.			
001OB170	2,000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	1,00	
P32SSSEÑALIZ	1,000	ud	Señales para las conducciones	26,32	26,32	
P32SSCUADROE	1,000	ud	Cuadro esquema de principio	15,48	15,48	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	42,80	0,86	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	43,70	1,31	

TOTAL PARTIDA.....44,97

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 04 TRATAMIENTO AGUA RED CLIMATIZACIÓN

04.01 ud LIMPIEZA RED HIDRÁULICA (FLUSHING)

Realización de limpieza de circuito hidráulico (flushing / enjuage) incluyendo la instalación de equipo de micro filtrado y desmineralizador en diferentes puntos del circuito, dejando el equipo instalado y realizando una continua toma de muestras hasta alcanzar los valores deseados de limpieza y conductividad. Incluyendo la instalación de filtros de 1 micra, sacos de resina, realización de la totalidad de las asistencias necesarias, así como la ejecución de picajes en caso de ser necesarios, así como mano de obra, medios auxiliares y ayudas, con la realización de informe justificativo con los valores obtenidos antes de empezar y una vez terminados los trabajos.

P17TOFLUS	1,000 ud	Limpieza red hidráulica (Flushing)	1.114,00	1.114,00
P20TVFLT1UM	6,000 ud	Filtro 1 micra	242,00	1.452,00
P17TORES	6,000 ud	Saco resina 12,5 litros	282,00	1.692,00

TOTAL PARTIDA..... 4.258,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS

04.02 ud EQUIPO DESIONIZADOR 6,5 l/h RESINA

Suministro e instalación de equipo desionizador dotado con dispositivo de medición y monitorización de la conductividad eléctrica, contador volumétrico del agua en la salida, dos válvulas de corte y un filtro de seguridad. De las siguientes características:

- Marca: BYRENT o equivalente
- Modelo: NF6
- Capacidad por carga 1ºfH: 17.800 litros
- Capacidad por carga 10ºfH: 1.780 litros
- Capacidad resina lecho mixto: 6,5 litros
- Caudal máximo: 420 l/h (3-4 bar presión suministro)
- Temperatura máxima trabajo: 65ºC
- Presión máxima trabajo: 6 bar
- Longitud de instalación: 490 mm
- Altura: 560 mm
- Peso (con resinas): 9,4 kg
- Unidades: 1

Incluso mano de obra, accesorios, ayudas, medios auxiliares y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.

O01OB170	1,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,50
P17TONF6	1,000 ud	Equipo desionizador 6,5 l/h resina	1.601,50	1.601,50
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	1.602,00	32,04
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1.634,00	49,02

TOTAL PARTIDA..... 1.683,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
04.03	ud	REACTOR OXÍGENO 10 l/min			
		Suministro e instalación de equipo reactor de oxígeno para la realización de tratamiento electroquímico del agua para la estabilización del pH, reducción el contenido de oxígeno y realización de una limpieza continua del agua. Dispositivo dotado de un recipiente de reacción con dispositivo eliminador de microburbujas, un filtro magnético de flujo y un ánodo reactor de oxígeno Mg-Mn. De las siguientes características:			
		- Marca: BYRENT o equivalente			
		- Modelo: HWR 50 PLUS			
		- Temperatura máxima trabajo: 90°C			
		- Presión máxima trabajo: 6 bar			
		- Caudal de trabajo: 10 l/min			
		- Dimensiones: 370 mm (D) x 1.060 mm (h)			
		Dotado con bomba circuladora marca WILO o equivalente, modelo STRATOS PICO 25/1-4, elementos de conexión a circuito hidráulico, válvulas de corte y vaciado, contador volumétrico de agua y válvula de equilibrado. Incluso mano de obra, accesorios, ayudas, medios auxiliares y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	1,00	
P17TOHR50PLUS	1,000 ud	Reactor oxígeno 10 l/min	6.906,00	6.906,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	6.907,00	138,14	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	7.045,10	211,35	
TOTAL PARTIDA.....				7.256,49	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 05 CORRECCIONES AISLAMIENTO

05.01	ud	CORRECCIÓN AISLAMIENTO RED HIDRÁULICA CLIMATIZACIÓN			
		Realización de trabajos de sustitución y corrección del aislamiento en mal estado de la red hidráulica del circuito de climatización de la totalidad del edificio, contemplando la realización de las siguientes operaciones:			
		- Revisión del estado del aislamiento e indicación de los tramos/zonas en mal estado, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y de la Propiedad.			
		- Retirada del aislamiento defectuoso. Restitución del mismo por coquilla flexible de espuma elastomérica con barrera de vapor con los espesores indicados por el vigente RITE.			
		- Instalación de recubrimiento en aluminio de 0,6 mm de espesor sobre los tramos de coquilla sustituidos.			
		- Señalización con franjas, anillos y flechas de los tramos de aislamiento sustituidos.			
		Incluyendo adhesivos para las uniones, p.p. de corte para formación de codos y accesorios, corte, pequeño material, colocación, mano de obra, medios auxiliares y ayudas.			

O01OB170	8,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	4,00	
O01OB180	40,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	730,40	
P07CEAIREP	1,000 ud	Material corrección aislamiento red hidráulica + prot. + señ.	5.132,00	5.132,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	5.866,40	117,33	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	5.983,70	179,51	

TOTAL PARTIDA..... 6.163,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
05.02	ud	CORRECCIÓN AISLAMIENTO RED CONDUCTOS			
		Realización de trabajos de sustitución y corrección del aislamiento en mal estado de la totalidad de la red de conductos que discurre por la planta técnica / azotea, contemplando la realización de las siguientes operaciones:			
		- Revisión del estado del aislamiento e indicación de los tramos/zonas en mal estado, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y de la Propiedad.			
		- Retirada del aislamiento defectuoso. Restitución del mismo por manta de lana mineral de 50 mm de espesor.			
		- Recubrimiento exterior del tramo sustituido mediante chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor cortado a medida.			
		Incluyendo p.p. de corte para formación de codos y accesorios, corte, pequeño material, colocación, mano de obra, medios auxiliares y ayudas.			
O01OB170	8,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	4,00	
O01OB180	40,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	730,40	
P21DCCLREP	1,000 ud	Material corrección aislamiento red conductos + prot. + señ.	1.574,10	1.574,10	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	2.308,50	46,17	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	2.354,70	70,64	
TOTAL PARTIDA.....				2.425,31	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812.
Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.01	ud	<p>MODIFICACIÓN CUADRO ELÉCTRICO CENTRAL CLIMATIZACIÓN</p> <p>Modificación y adaptación de cuadro eléctrico de la central de climatización (existente) consistente en la realización de las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retirada de aparamenta y cableado inservible (circuitos de suministro de enfriadoras y bombas circuladoras). - Instalación de un dispositivo limitador de sobretensiones transitorias clase II. - Instalación de un contador de energía eléctrica de medida indirecta con interfaz M-BUS. - Instalación de dos interruptores automáticos de caja moldeada dotados con bloques de relés magnetotérmicos y diferenciales 3x88/125 A - 0,03/3 A (Regulables). - Instalación de tres interruptores automáticos magnetotérmicos 4x40 A dotados de bloques de relés diferenciales de 30 mA (VIGI). - Instalación de un interruptor diferencial 2x40 A 30 mA. - Instalación de un interruptor automático magnetotérmico 2x16 A. - Instalación de dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x10 A. - Instalación de ocho disyuntors magnetotérmicos (guardamotors). - Instalación de nueve contactores dotados de contactos auxiliares. - Instalación de nueve selectores de tres posiciones con pilotos luminosos LED. - Identificación de la totalidad de los circuitos del cuadro eléctrico, tanto los nuevos como los existentes. - Adaptación de la totalidad del cuadro a la normativa vigente. <p>Con las características técnicas que se indican en memoria y planos. Incluso mano de obra, accesorios, cableado, conexionado con marcado de cables e interruptores, elementos de soporte, fijación, montaje y pruebas. Incluye instalación de nueva envolvente anexa para el alojamiento de aparamenta que no pueda instalarse físicamente en el cuadro actual. Completamente modificado según directrices del proyecto, Dirección Facultativa y Propiedad.</p>			
001OB200	16,000 h	Oficial 1ª electricista	22,22	355,52	
001OB210	16,000 h	Oficial 2ª electricista	21,17	338,72	
P15FN040	1,000 ud	Limitador sobretensión clase II	800,70	800,70	
P15CEEMBUS	1,000 ud	Contador energía eléctrica medida indirecta M-BUS	788,80	788,80	
P15FK3125	2,000 ud	Interruptor bloque relés magn. + dif. 3x125 A - 0,3-3 A (reg.) D	1.226,79	2.453,58	
P15FK440	3,000 ud	PIA 4x40 A 10/15 kA curva C	118,65	355,95	
P15FK240	1,000 ud	PIA 2x40 A 10/15 kA curva C	58,69	58,69	
P15FK216	1,000 ud	PIA 2x16 A 10/15 kA curva C	46,00	46,00	
P15FK210	1,000 ud	PIA 2x10 A 10/15 kA curva C	45,10	45,10	
P15FJV44030	2,000 ud	Bloque diferencial VIGI 40 A/3P+N/30 mA tipo AC	165,25	330,50	
P15FJ44030	1,000 ud	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	119,97	119,97	
P15FGMOT	8,000 ud	Disyuntor magnetotérmico (guardamotor)	83,66	669,28	
P15FM216	9,000 ud	Contactador - Auxiliares	57,46	517,14	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
P15FE650	1,000 ud	Selector 3 posiciones	30,50	30,50	
P15FELED	18,000 ud	Cabeza piloto luminoso LED	7,75	139,50	
P15FKCSCL	1,000 ud	Embarrado y cableado CS-CL	955,00	955,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	8.005,00	160,10	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	8.165,10	244,95	
TOTAL PARTIDA.....					8.410,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.02	m	LÍNEA ALIMENTACIÓN BOMBA CALOR Línea eléctrica de suministro a bomba de calor desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características: - Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS) 3x35 + 1x16 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad. - Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2. - Canalización a derivación a bomba de calor. Tubo de acero enchufable de 50 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suptación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,085 h	Oficial 1ª electricista	22,22	1,89	
O01OB210	0,085 h	Oficial 2ª electricista	21,17	1,80	
P15NB035	3,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x35 mm2	7,80	23,40	
P15NB016	1,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x16 mm2	3,74	3,74	
P15UHPPBAN	1,000 ud	p.p. reutilización bandeja + cable cobre desnudo paT	5,26	5,26	
P15UEDN50AC	1,000 ud	p.p. tubo acero 50 mm, accesorios, suptaciones y ayudas	13,12	13,12	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	49,20	0,98	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	50,20	1,51	
TOTAL PARTIDA.....				51,70	

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.03	m	LÍNEA ALIMENTACIÓN BOMBA CIRCULADORA Línea eléctrica de suministro a bomba circuladora desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características: - Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS) 4x1,5 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad. - Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2. - Canalización a derivación a bomba circuladora. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suptación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
001OB200	0,080 h	Oficial 1ª electricista	22,22	1,78	
001OB210	0,080 h	Oficial 2ª electricista	21,17	1,69	
P15NC41-5	1,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 4x1,5 mm2	1,90	1,90	
P15UHPPBAN	1,000 ud	p.p. reutilización bandeja + cable cobre desnudo paT	5,26	5,26	
P15UEDN20AC	1,000 ud	p.p. tubo acero 20 mm, accesorios, suptaciones y ayudas	4,10	4,10	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	14,70	0,29	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	15,00	0,45	
TOTAL PARTIDA.....					15,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.04	m	<p>LÍNEA ALIMENTACIÓN EQUIPO TRATAMIENTO AGUA</p> <p>Línea eléctrica de suministro a equipo de tratamiento de agua desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características:</p> <p>- Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS) 4x1,5 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad.</p> <p>- Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2.</p> <p>- Canalización a derivación a equipo de tratamiento de agua. Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible.</p> <p>Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.</p>			
O01OB200	0,075 h	Oficial 1ª electricista	22,22	1,67	
O01OB210	0,075 h	Oficial 2ª electricista	21,17	1,59	
P15NCT010	1,000 m	Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 3x1,5 mm2	1,51	1,51	
P15UHPPBAN	1,000 ud	p.p. reutilización bandeja + cable cobre desnudo paT	5,26	5,26	
P15UEDN16AC	1,000 ud	p.p. tubo acero 16 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	4,58	4,58	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	14,60	0,29	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	14,90	0,45	
TOTAL PARTIDA.....				15,35	

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
06.05	m	LÍNEA ALIMENTACIÓN CUADRO CONTROL CLIMATIZACIÓN Línea eléctrica de conexión a cuadro de control del sistema de climatización desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y canalización. De las siguientes características: - Cable unipolar de cobre H07V-K 3x1,5 mm2 450/750 V (Eca) s/UNE-EN 21031-3 con aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama. - Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,175 h	Oficial 1ª electricista	22,22	3,89	
O01OB210	0,175 h	Oficial 2ª electricista	21,17	3,70	
P15NG1-5	3,000 m	Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x1,5 mm2	0,46	1,38	
P15UED16	1,000 m	Tubo acero 16 mm, accesorios, suportaciones y ayudas	4,20	4,20	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	13,20	0,26	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	13,40	0,40	

TOTAL PARTIDA..... 13,83

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 07 REGULACIÓN Y CONTROL

07.01	ud	SISTEMA CONTROL INTEGRACIÓN BOMBAS CALOR				
		Suministro y montaje de sistema de control para la integración de la nueva central de climatización con el sistema de control existente en el edificio, compuesto por:				
		- Un procesador marca REGIN o equivalente, modelo EXOClever EC-PU4, libremente programable, con reloj en tiempo real, memoria Flash con capacidad de proceso suficiente para implementar algoritmos, pila de respaldo de datos, con capacidad de ampliación de controladores tipo EXOFlex de entradas y salidas. Dispone de tres puertos serie y un puerto TCP/IP.				
		- Un cuadro de control formado por armario, previsto para albergar dispositivos de control/comunicación detallados en proyecto y accesorios requeridos. Incluye puerta plena, protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales y bornero extra para cableado de elementos de campo. Con montaje de elementos y cableado interno del BUS de comunicaciones y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior.				
		Incluyendo accesorios, ayudas, mano de obra, conexionado, pruebas y puesta en marcha. Completamente instalado y en servicio.				

O01OB200	8,000	h	Oficial 1ª electricista	22,22	177,76	
O01OB210	8,000	h	Oficial 2ª electricista	21,17	169,36	
P20WCECPU4-2	1,000	ud	Procesador EXOClever 4 puertos comunicación	1.160,89	1.160,89	
P15FKCC	1,000	ud	Cuadro control	714,40	714,40	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	2.222,40	44,45	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	2.266,90	68,01	
TOTAL PARTIDA.....					2.334,87	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 2024001/3. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O...I...M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/verificacion>. Cód.Ver: 44/32812

Nº Colegiado: 15847 Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

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

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.04	ud		SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA EXTERIOR Suministro e instalación de sonda de temperatura exterior con escala de medición comprendida entre -50°C y +70°C, carcasa de plástico (ABS) para montaje en pared. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexionado. Completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
P20WRSTEXT	1,000	ud	Sonda medición temperatura exterior	32,00	32,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	43,10	0,86	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	44,00	1,32	
TOTAL PARTIDA.....						45,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
07.05	ud		SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA DE INMERSIÓN CON VAINA 50 mm Suministro e instalación de sonda de temperatura con escala de medición comprendida entre -50°C y +105°C, con sonda de inmersión con vaina de latón de 1/2" de 50 mm de longitud. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexionado. Completamente montada, probada y en servicio.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
P20WTST50	1,000	ud	Sonda temperatura inmersión con vaina 50 mm	45,60	45,60	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	56,70	1,13	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	57,80	1,73	
TOTAL PARTIDA.....						59,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
07.06	ud		INTERRUPTOR DE FLUJO LÍQUIDOS NO AGRESIVOS (1-8") Suministro e instalación de interruptor de flujo para líquidos no agresivos para conexión a tuberías con diámetro comprendido entre 1" y 8" y temperatura máxima de funcionamiento de 149°C. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexionado. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
P20WTINTFLUJ	1,000	ud	Interruptor flujo líquidos no agresivos (1-8")	156,00	156,00	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	167,10	3,34	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	170,50	5,12	
TOTAL PARTIDA.....						175,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.07	ud	CONTADOR ENERGÍA TÉRMICA Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2") HIERRO FUNDIDO Suministro e instalación de contador de energía térmica para un caudal nominal de 25 m3/h, temperatura de medición comprendida entre -20°C y +180°C, formado por caudalímetro con protocolo M-BUS con conexión embridada DN 65 (2 1/2") fabricado en acero inoxidable, cabeza electrónica de medición con pantalla LCD y batería de larga duración. Incluso dos sondas de temperatura con vaina, calibración, accesorios conexionado y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	1,750 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,88	
P20JCEN25212	1,000 ud	Contador energía térmica Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2")	1.249,50	1.249,50	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	1.250,40	25,01	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1.275,40	38,26	
TOTAL PARTIDA.....					1.313,65

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

07.08	ud	CONTADOR AGUA CHORRO MÚLTIPLE 30°C Qn=10 m3/h DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de contador volumétrico de agua de chorro múltiple DN 32 (1 1/4") de conexión roscada DN 40 (1 1/2") para un caudal nominal de 10 m3/h, PN 16 bar y temperatura máxima de trabajo de 30°C. Incluso, calibración, accesorios, pequeño material y conexionado. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25	
P17VI032	1,000 ud	Contador agua Qn=10 m3/h DN32 (1 1/4")	197,60	197,60	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	197,90	3,96	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	201,80	6,05	
TOTAL PARTIDA.....					207,86

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.09	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN TOMA DATOS			
		Cableado y conexión de toma de datos, incluyendo cableado y canalización. De las siguientes características:			
		- Cableado UTP 4 pares categoría 6 con cubierta tipo LSZH, testado hasta 650 MHz, NVP 78%, diámetro externo 7,6 mm, aislamiento táctico interno formado por hilo plástico en espiral, peso 55 kg/km, máxima tensión de tracción 80 N, 24 AWG.			
		- Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC).			
		Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, latigullos, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	20,53	10,27	
P22IBALPD	1,000 ud	Material cable datos y tubo aisl.	58,77	58,77	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	80,20	1,60	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	81,80	2,45	
TOTAL PARTIDA.....					84,20

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.10	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - INTEGRACIÓN MODBUS Cableado y conexión de punto de control (Integración MODBUS), incluyendo parte proporcional de cableado y canalización del bucle, siguiendo las especificaciones del fabricante del componente. De las siguientes características: - Cableado de datos de par trenzado apantallado RS-485 (Tipo BELDEN 9842 o equivalente). - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	20,53	10,27	
P15FBMODBUS	1,000 ud	Material punto control MODBUS y tubo aisl.	115,80	115,80	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	137,20	2,74	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	139,90	4,20	
TOTAL PARTIDA.....					144,12

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.11	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - INTEGRACIÓN M-BUS			
		Cableado y conexión de punto de control (Integración M-BUS), incluyendo parte proporcional de cableado y canalización del bucle, siguiendo las especificaciones del fabricante del componente. De las siguientes características:			
		- Cableado de datos de par trenzado sin apantallar 2x0,75 mm2.			
		- Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC).			
		Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	22,22	11,11	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	20,53	10,27	
P15FBMBUS	1,000 ud	Material punto control M-BUS y tubo aisl.	55,40	55,40	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	76,80	1,54	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	78,30	2,35	
TOTAL PARTIDA.....					80,67

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.12	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - SONDAS / SEGURIDADES			
		Cableado y conexión de punto de control (sondas y dispositivos de seguridad) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por:			
		- Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 2x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70ºC, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama.			
		- Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC).			
		Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
001OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	22,22	22,22	
001OB220	1,000 h	Ayudante electricista	20,53	20,53	
P15FBMATPCON2	1,000 ud	Material punto control apantallado 2x1 mm2 Cu y tubo aisl.	48,32	48,32	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	91,10	1,82	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	92,90	2,79	
TOTAL PARTIDA.....				95,68	

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.13	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - BOMBA (DOBLE) Cableado y conexión de punto de control (bomba doble) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: - Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 8x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70ºC, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 25 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	22,22	22,22	
O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	20,53	20,53	
P15FBMATPCON8	1,000 ud	Material punto control apantallado 8x1 mm2 Cu y tubo aisl.	89,04	89,04	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	131,80	2,64	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	134,40	4,03	
TOTAL PARTIDA.....					138,46

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.14	ud	CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - BOMBA (SENCILLA) Cableado y conexión de punto de control (bomba sencilla) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: - Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 4x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70ºC, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.			
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	22,22	22,22	
O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	20,53	20,53	
P15FBMATPCON4	1,000 ud	Material punto control apantallado 4x1 mm2 Cu y tubo aisl.	62,40	62,40	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	105,20	2,10	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	107,30	3,22	
TOTAL PARTIDA.....					110,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
07.15	ud	TERMÓMETRO BIMETÁLICO CON VAINA (0-120ºC) Termómetro de esfera bimetalico con vaina, escala 0ºC-120ºC, conexión de 1/2", caja de acero galvanizado, aro de acero inoxidable y vaina de latón. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,10	
P20WV020	1,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf. 0-120ºC	16,00	16,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	16,10	0,32	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	16,40	0,49	
TOTAL PARTIDA.....					16,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
07.16	ud	MANÓMETRO (0-6 bar) Manómetro con escala 0-6 bar, conexión de 1/2", construido en latón dotado con una válvula de esfera, parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,10	
P20WV030	1,000 ud	Manómetro de 0 a 6 bar	28,00	28,00	
P20TA015	0,200 m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	1,11	
P20TVE015	1,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	5,22	5,22	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	34,40	0,69	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	35,10	1,05	
TOTAL PARTIDA.....					36,17

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

07.17	ud	MANÓMETRO DIFERENCIAL (0-6 bar) Conjunto de medida para la lectura de presiones diferenciales compuesto por manómetro con escala 0-6 bar de latón, dos válvulas de esfera de 1/2", parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.			
O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,15	
P20WV030	1,000 ud	Manómetro de 0 a 6 bar	28,00	28,00	
P20TA015	1,000 m	Tubo acero negro sold. 1/2" UNE-EN 10255	5,54	5,54	
P20TVE015	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	5,22	10,44	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	44,10	0,88	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	45,00	1,35	
TOTAL PARTIDA.....					46,36

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 08 OBRA CIVIL Y AYUDAS

08.01	ud	PORTES Y AUTOGRÚA			
		Portes y autogrúa para el izado de equipos y materiales a la planta cubierta, incluyendo los siguientes trabajos:			
		- Desplazamiento de la grúa, ida más regreso.			
		- Montaje de la grúa			
		- Desplazamiento de contrapesos y accesorios. Montaje y desmontaje de los mismos.			
		- Trabajo en horas nocturnas.			
		- Ayudante de grúa (montaje de plumines, señalista de grúa, etc.).			
		- Señalización de ocupación de vía pública.			
		- Vallados.			
		- Gestión de escolta y OVP.			
		- Reserva de espacio.			
		- Gestión de permisos municipales.			
		- Tasas del Ayuntamiento.			
		- Cualquier trabajo y gestión necesario para la correcta elaboración de los trabajos.			
		Incluye la totalidad de movimientos de grúa necesarios para la correcta ejecución de la obra y minimizando el impacto de la actuación en el funcionamiento habitual del edificio sin interrumpir el servicio.			
O01OB025	16,000 h	Oficial 1ª gruista	19,47	311,52	
O01OA080	16,000 h	Maquinista o conductor	18,95	303,20	
O01OB170	16,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	8,00	
O01OB180	16,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	292,16	
M02GE080	2,000 ud	Grúa telescópica autopropulsada	1.755,20	3.510,40	
M07CG020	2,000 ud	Camión con grúa 12 t	441,12	882,24	
M02NRES	2,000 ud	Reserva espacio grúa	930,00	1.860,00	
M02NESC	2,000 ud	Gestión de escolta y OVP	1.000,00	2.000,00	
M02NTAS	2,000 ud	Tasas grúa	300,00	600,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	9.767,50	195,35	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	9.962,90	298,89	

TOTAL PARTIDA..... 10.261,76

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.02	m2	BANCADA HORMIGÓN ARMADO ALIGERADO Bancada continua flotante antivibración, de hormigón armado aligerado, para apo- yo de maquinaria, compuesta de hormigón aligerado HA-25, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 ubicada sobre una plancha de poliestrieno extrui- do. Incluso vertido de hormigón, capa separadora de film de polietileno de 0,05 mm de espesor y encofrado perimetral de ladrillo cerámico hueco.			
001OA030	0,200 h	Oficial primera	22,00	4,40	
001OA070	0,200 h	Peón ordinario	19,71	3,94	
E05HSBAN	1,000 m2	Materiales bancada hormigón ligero aligerado	190,00	190,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	198,30	3,97	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	202,30	6,07	
TOTAL PARTIDA.....					208,38

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

08.03	ud	SUMIDERO SIFÓNICO FUNDICIÓN C/REJ.FUND.300x300 95mm Sumidero sifónico de fundición de 300x300 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 95 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.			
001OB170	16,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	8,00	
001OB180	16,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	292,16	
P02EDF040	1,000 ud	Sum.sif./rej.circ. fund. L=300x300 Dt=95	18,30	18,30	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	318,50	6,37	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	324,80	9,74	
TOTAL PARTIDA.....					334,57

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812.
Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.04	m2	IMPERMEABILIZACIÓN BICAPA FP+FP AUTOPROTEGIDA			
		Membrana impermeabilizante bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m2; lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-30-FP) certificada con sello Aenor, 130º C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5º C de plegabilidad en frío, masa nominal de 3,0 kg/m2 de peso, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m2, terminación antiadherente de film de polietileno en ambas caras, totalmente adherida al soporte mediante soplete de fuego; y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros SBS (tipo LBM-40/G-FP) certificada con sello Aenor, 130º C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5º C de plegabilidad en frío, masa nominal de 4,0 kg/m2 de peso, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m2, terminación antiadherente de film de polietileno en la cara inferior y autoprotección con gránulos minerales en la cara superior, totalmente adherida a la anterior mediante soplete de fuego. Cumple CTE y Catálogo de elementos constructivos del IETcc.			
O01OA030	0,240 h	Oficial primera	22,00	5,28	
O01OA050	0,240 h	Ayudante	18,16	4,36	
P06BI010	0,300 kg	Imprimación asfáltica para láminas bituminosas	1,47	0,44	
P06BS050	1,100 m2	Lámina betún modif. elastómero LBM-30 FP (SBS -20ºC)	4,44	4,88	
P06BS130	1,100 m2	Lám. autop. LBM(SBS)-40/G-FP 150 g/m2	5,70	6,27	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	21,20	0,42	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	21,70	0,65	
TOTAL PARTIDA.....				22,30	

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.05	m	IMPERMEABILIZACIÓN PERÍMETRO CUBIERTA LÁMINA ASFÁLTICA AUTOPRO. Impermeabilización de perímetros de cubierta, con un desarrollo de 50 cm., constituida por: imprimación asfáltica con betún elastomérico; banda de refuerzo en ángulos, con lámina asfáltica de betún elastómero SBS (tipo LBM-30-FP-160) poliéster (fieltro no tejido de 160 gr/m2), totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS (tipo LBM-40/G-FP-160), con poliéster reforzado de 160 g/m2, totalmente adherida a la anterior con soplete; incluso perfil de remate superior anclado mecánicamente al peto y sellado.			
O01OA030	0,120 h	Oficial primera	22,00	2,64	
O01OA050	0,060 h	Ayudante	18,16	1,09	
P06BI010	0,300 kg	Imprimación asfáltica para láminas bituminosas	1,47	0,44	
P06BS030	0,550 m	Banda LBM (SBS)-30-FP 0,48m	2,45	1,35	
P06BS130	0,550 m2	Lám. autop. LBM(SBS)-40/G-FP 150 g/m2	5,70	3,14	
P06W190	1,000 m	Perfil metálico sellado	3,40	3,40	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	12,10	0,24	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	12,30	0,37	
TOTAL PARTIDA.....					12,67

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.06	ud	IMPERMERMEABILIZACIÓN SUMIDERO D=110			
		Impermeabilización de sumidero constituida por: imprimación asfáltica; pieza de refuerzo inferior con lámina de betún elastómero SBS de alta resistencia térmica (tipo LBM-30-FP), punto de reblandecimiento 130º C y plegabilidad en frío -22,5º C, de 3 kg/m2. de peso, armada con fieltro de poliéster de 130 gr/m2., terminación antiadherente con film de polietileno en ambas caras, con un desarrollo de 30 cm.; sumidero prefabricado de diámetro 110 cm.; lámina de betún elastómero de alta resistencia térmica SBS (tipo LBM-30-FP), con las mismas características, peso y armado que la primera, con un desarrollo de 50 cm. Medida la unidad ejecutada.			
O01OA030	0,250 h	Oficial primera	22,00	5,50	
O01OA050	0,125 h	Ayudante	18,16	2,27	
P06BI040	0,600 kg	Emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231)	2,13	1,28	
P06BS050	1,100 m2	Lámina betún modific. elastómero LBM-30 FP (SBS -20ºC)	4,44	4,88	
P06WC030	1,000 ud	Cazoleta EPDM desagüe normal D=110	14,88	14,88	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	28,80	0,58	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	29,40	0,88	

TOTAL PARTIDA..... 30,27

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.07	ud	ESTUCTURA SOPORTE BOMBA CALOR Construcción de estructura metálica para soportaje y elevación de bomba de calor en planta cubierta formada por perfiles de acero laminado para vigas, pilares y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso anclajes, placas de soporte, adaptación de la impermeabilización afectada, puesta a tierra, replanteo y accesorios. Completamente construida y garantizando la estabilidad estructural del edificio. Realizada y ejecutada según estudio de cargas estructurales.			
O01OB160	8,000 h	Oficial 1ª cerrajero	19,47	155,76	
O01OB165	8,000 h	Ayudante cerrajero	18,31	146,48	
P03ALP010	95,000 kg	Acero laminado S 275JR	1,35	128,25	
P25OU080	0,950 l	Minio electrolítico	5,71	5,42	
P25OU020	8,000 l	Imp. anticorrosiva minio blanco	7,16	57,28	
P13TP020	4,000 ud	Placa apoyo S275 40x40x1,5 cm	29,04	116,16	
P15T030	7,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,49	10,43	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	619,80	12,40	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	632,20	18,97	
TOTAL PARTIDA.....					651,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
08.08	m2	LEVANTANTADO CARPINTERÍAS MEDIOS MANUALES Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA030	0,450 h	Oficial primera	22,00	9,90	
O01OA070	0,450 h	Peón ordinario	19,71	8,87	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	18,80	0,38	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	19,20	0,58	
TOTAL PARTIDA.....					19,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.09	ud	PUERTA CHAPA 80x200 ANTIPÁNICO Suministro y colocación de puerta de paso de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, elaborada en taller, incluso recibido, ajuste y fijación en obra.			
001OB160	0,350 h	Oficial 1ª cerrajero	19,47	6,81	
001OB165	0,350 h	Ayudante cerrajero	18,31	6,41	
P13CP030	1,000 ud	Puerta 80x200 cm chapa lisa	67,92	67,92	
P13CP150	1,000 ud	Cierre antipánico 1 hoja instalado	73,44	73,44	
P11RB250	1,000 ud	Muelle cierrapuertas retenedor	55,08	55,08	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	209,70	4,19	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	213,90	6,42	

TOTAL PARTIDA.....220,27

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
08.10	ud	OBRA CIVIL Y AYUDAS ALBAÑILERÍA			
		Trabajos de obra civil y ayudas de albañilería necesarias para la ejecución de la totalidad de la reforma de la central de producción de climatización, incluyendo:			
		<ul style="list-style-type: none"> - Carga y descarga de equipos. - Traslado de equipos y materiales por el interior del edificio. - Apertura y tapado de rozas, huecos y pasamuros. - Realización de taladros. - Construcción de pasamuros. - Montajes y desmontajes de líneas de vida y vallas de contención de personal ajeno a la obra. - Instalación de soportes para red hidráulica, eléctrica y control. Con abrazaderas isofónicas. - Impermeabilización de soportes. - Realización de las obras necesarias para la conexión de vaciados y bandeja de condensados a la red existente de saneamiento. - Sellados de pasos de instalaciones. - Reparación de zonas afectadas. - Recibidos de anclajes, soportes, marcos y puertas. - Guarnecidos y enlucidos. - Elaboración de remates de pintura. - Retirada de escombros y material sobrante. - Reposiciones. - Aporte de materiales y realización de trabajos especificados por el Coordinador de Seguridad y Salud. - Trabajos de limpieza. 			
		Con parte proporcional de material, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares y cualquier trabajo de albañilería necesario para la correcta ejecución de la obra, dejando la zona de actuación en las mismas condiciones en los que se encuentra en la actualidad y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.			
O01OA030	40,000 h	Oficial primera	22,00	880,00	
O01OA070	40,000 h	Peón ordinario	19,71	788,40	
E06OCMAND	1,000 ud	Líneas de vida	396,00	396,00	
E06OCREC	1,000 ud	Recibidos	236,00	236,00	
E06OCSOP	1,000 ud	Soportaje	137,00	137,00	
E06OCSELL	1,000 ud	Sellados	134,00	134,00	
E06OCIMP	1,000 ud	Impermeabilización soportes	214,00	214,00	
E06OCREP	1,000 ud	Reposiciones	234,00	234,00	
E06OCGUARN	1,000 ud	Guarnecidos	632,00	632,00	
E06OCMAT	1,000 ud	Materiales y accesorios obra civil y ayudas	562,00	562,00	
E06OCMATSG	1,000 ud	Materiales Seguridad y Salud	397,00	397,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	4.610,40	92,21	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	4.702,60	141,08	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
TOTAL PARTIDA.....					4.843,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
08.11	ud	ADECUACIÓN PARA TRABAJOS EN PARALELO	Realización de los trabajos necesarios para garantizar los servicios de climatización durante el transcurso de la obra, tales como el traslado de equipos, realización de conexiones provisionales, adaptaciones, reconexionados, transporte de material, mano de obra, ayudas y medios auxiliares. Siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y necesidades de la Propiedad.		
O01OB170	16,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	8,00	
O01OB180	16,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,26	292,16	
P21YCPAR	1,000 ud	Material adecuación trabajos paralelo	1.200,00	1.200,00	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	1.500,20	30,00	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	1.530,20	45,91	
TOTAL PARTIDA.....					1.576,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS					

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS

09.01 kg TRATAMIENTO EQUIPOS CLIMATIZACIÓN
Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de maquinaria de climatización.

O01OA070	0,035	h	Peón ordinario	19,71	0,69
P35B9TRATEQ	1,000	kg	Tratamiento maquinaria climatización	0,60	0,60
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	1,30	0,03
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	1,30	0,04

TOTAL PARTIDA..... 1,36

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

09.02 kg RECOGIDA DE REFRIGERANTE
Recogida de refrigerante de sistemas existentes en botellas adecuadas, garantizando emisiones cero. Incluso equipo portátil de recuperación de gases refrigerantes, mano de obra y medios auxiliares.

O01OB170	0,500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	0,25
P35BPBOTREF	0,050	ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	8,20
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	8,50	0,17
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	8,60	0,26

TOTAL PARTIDA..... 8,88

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
09.03	kg		TRATAMIENTO R407-C			
			Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de gas refrigerante (R-407C) y limpieza de botellas de recuperación.			
O01OA070	0,040	h	Peón ordinario	19,71	0,79	
P35BPBOTREF	0,050	ud	Envase vacío botella recuperación 25 kg (Carga 20 kg)	164,00	8,20	
P35BPR407C	1,000	kg	Tratamiento refrigerante R-407C	14,00	14,00	
P35BPLIMPBOT	0,050	ud	Limpieza botella refrigerante	60,80	3,04	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	26,00	0,52	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	26,60	0,80	
TOTAL PARTIDA.....						27,35

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

09.04	kg		TRATAMIENTO ACEITE USADO			
			Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P35BB010	1,000	ud	Bidón tapones 220 l.	27,85	27,85	
P35BV140	0,500	ud	Palet zona residuos	8,27	4,14	
P35BP082	1,000	ud	Tratamiento bidón aceite usado	7,22	7,22	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	41,20	0,82	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	42,00	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						43,26

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
09.05	ud		TRATAMIENTO BIDÓN 60 l ABSORBENTES Y TPAOS CONTAMINADOS			
			Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones de 60 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P35BB130	1,000	ud	Bidón adecuado 60 l.	11,62	11,62	
P35BV140	0,200	ud	Palet zona residuos	8,27	1,65	
P35BP105	0,600	ud	Tratamiento bidón absorb. y trapos cont.	56,40	33,84	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	49,10	0,98	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	50,10	1,50	
TOTAL PARTIDA.....						51,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
09.06	m3		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
			Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
O01OA070	1,000	h	Peón ordinario	19,71	19,71	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	19,70	0,39	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	20,10	0,60	
TOTAL PARTIDA.....						20,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
09.07	m3		CARGA RCD EN SACOS MANO			
			Carga de RCD en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación.			
O01OA070	1,000	h	Peón ordinario	19,71	19,71	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	19,70	0,39	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	20,10	0,60	
TOTAL PARTIDA.....						20,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
09.08	mes		ALQUILER CONTENEDOR RCD 16m3			
			Coste del alquiler de contenedor de 16 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
M13O480	1,000	mes	Alq. contenedor RCD 16m3	91,54	91,54	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	91,50	1,83	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	93,40	2,80	
TOTAL PARTIDA.....						96,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
09.09	mes		ALQUILER CONTENEDOR CHATARRA 16m3.			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
M13O250	1,000	mes	Alq. contenedor chatarra 16m3	77,27	77,27	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	77,30	1,55	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	78,80	2,36	
TOTAL PARTIDA.....						81,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
09.10	ud		TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 16m3			
			Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 16 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
M13O540	1,000	ud	Entreg. y recog. cont. 16 m3. d<50 km	103,76	103,76	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	103,80	2,08	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	105,80	3,17	
TOTAL PARTIDA.....						109,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
09.11	t	CANON RCD MEZCLADO			
		Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico,...) y otros, incluyendo el canon y el extendido.			
P35N190	1,000 t	Canon escombros mixto a planta RCD	24,88	24,88	
%MA02	2,000 %	Medios auxiliares	24,90	0,50	
%CI03	3,000 %	Costes indirectos	25,40	0,76	
TOTAL PARTIDA.....					26,14

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD

10.01 ud PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Consistente en:

- Tramitación de la Comunicación y Apertura de los Centros de Trabajo y habilitación del Libro de Subcontratación.

- Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

P31PSS	1,000 ud	Plan seguridad y salud	800,00	800,00
--------	----------	------------------------	--------	--------

TOTAL PARTIDA.....				800,00
---------------------------	--	--	--	---------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS

10.02 ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm

Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.

O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,71	1,97
P31SC030	1,000 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,50	13,50

TOTAL PARTIDA.....				15,47
---------------------------	--	--	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

10.03 ud CASCO + PROTECTOR DE OIDOS

Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

P31IA015	1,000 ud	Casco seguridad + protector oídos	17,65	17,65
----------	----------	-----------------------------------	-------	-------

TOTAL PARTIDA.....				17,65
---------------------------	--	--	--	--------------

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.colim.es/Verificacion. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
10.04	ud	CASCO TRABAJOS EN ALTURA Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboqueo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.			
P31IA016	1,000 ud	Casco trabajos en altura	15,40	15,40	
TOTAL PARTIDA.....					15,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
10.05	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.			
P31IC170	1,000 ud	Chaleco de obras reflectante.	2,76	2,76	
TOTAL PARTIDA.....					2,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
10.06	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras	8,06	2,68	
TOTAL PARTIDA.....					2,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
10.07	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IP025	1,000 ud	Par botas de seguridad	25,24	25,24	
TOTAL PARTIDA.....					25,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
10.08	ud		PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IM030	1,000	ud	Par guantes uso general serraje	2,31	2,31	
TOTAL PARTIDA.....						2,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
10.09	ud		PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
P31IA105	0,200	ud	Casco + pantalla soldador	15,23	3,05	
TOTAL PARTIDA.....						3,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
10.10	ud		MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.			
P31IA158	1,000	ud	Mascarilla celulosa desechable	1,40	1,40	
TOTAL PARTIDA.....						1,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
10.11	ud		EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnes y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Certificado CE. Norma EN 36.EN 696-EN 353-2 s/R.D 1407/92.			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	22,00	4,40	
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario	19,71	3,94	
P31IS770	0,100	ud	Cjto. 1percha+ 1eslinga+1arnes	268,15	26,82	
P31IS760	1,000	ud	Tubo cónico perdido	7,25	7,25	
TOTAL PARTIDA.....						42,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
10.12	ud	PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
O01OA030	0,050 h	Oficial primera	22,00	1,10	
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P31IS670	1,000 ud	Punto de anclaje fijo	15,35	15,35	
TOTAL PARTIDA.....					18,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
10.13	m	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
O01OA030	0,100 h	Oficial primera	22,00	2,20	
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P31IS470	0,070 ud	Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	105,56	7,39	
P31IS600	1,050 m	Cuerda nylon 14 mm.	1,93	2,03	
TOTAL PARTIDA.....					13,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
10.14	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.			
O01OA070	0,050 h	Peón ordinario	19,71	0,99	
P31SB010	1,100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,06	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					1,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
10.15	ud		EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. P.I.27A/183BC			
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 27A/183BC, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P23FJ025	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. 27A/183BC	39,26	39,26	
%MA02	2,000	%	Medios auxiliares	41,20	0,82	
%CI03	3,000	%	Costes indirectos	42,10	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						43,31

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

10.16	ud		BOTIQUÍN DE URGENCIA			
			Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	19,71	1,97	
P31BM110	1,000	ud	Botiquín de urgencias	47,90	47,90	
P31BM120	1,000	ud	Reposición de botiquín	16,28	16,28	
TOTAL PARTIDA.....						66,15

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
--------	----------	-----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 11 PRUEBAS, PERMISOS, TRAMITACIONES Y PUESTA EN MARCHA

11.01 ud PRUEBA DE SERVICIO AZOTEA

Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ CTE-DB-HS-1, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.

P32SIPRUEBAZ	1,000	ud	Pruebas servicio azotea	215,00	215,00
--------------	-------	----	-------------------------	--------	--------

TOTAL PARTIDA..... 215,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS

11.02 ud PRUEBAS DE SERVICIO CENTRAL CLIMATIZACIÓN

Realización de pruebas de servicio indicadas en el Proyecto y establecidas por la reglamentación vigente tales como:

- Estanquidad en redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación eléctrica.
- Comprobación del buen funcionamiento y exactitud de los elementos de medida.

Incluye la realización de reparaciones en los casos necesarios, mano de obra y medios auxiliares. Entregando a la Dirección Facultativa una hoja de resumen con todos los resultados obtenidos.

P32SIPRUEBCL	1,000	ud	Pruebas central climatización	950,00	950,00
--------------	-------	----	-------------------------------	--------	--------

TOTAL PARTIDA..... 950,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

11.03 ud PUESTA EN MARCHA

Comprobación, reglaje y puesta en marcha de la instalación por personal cualificado (empresa instaladora, fabricante de las bombas de calor e implementador del sistema de control), realizando la regulación y comprobación de todos los parámetros (caudales, temperaturas, consumos, rendimientos, niveles sonoros, etc.) para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación. Incluye asistencia técnica presencial y medios auxiliares para la realización de las comprobaciones indicadas por la Dirección Facultativa.

P32SIPEM	1,000	ud	Puesta en marcha central climatización	785,00	785,00
----------	-------	----	--	--------	--------

TOTAL PARTIDA..... 785,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Uds	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
11.04	ud		DOCUMENTACIÓN			
			Documentación de la instalación ejecutada, incluyendo los siguientes elementos (por triplicado):			
			- Juego de planos finales de obra de detalle y de montaje en soporte informático.			
			- Manual de instrucciones de la instalación.			
			- Manual de mantenimiento de la instalación.			
			- Normativa de seguridad aplicable a la instalación.			
			- Juego de catálogos de los elementos instalados.			
P32SILDOC	1,000	ud	Documentación de la instalación	325,00	325,00	
TOTAL PARTIDA.....						325,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS						
11.05	ud		ESTUDIO ESTRUCTURAL			
			Realización estudio y diseño estructural de las bancadas elevadas de soporte de las nuevas bombas de calor, firmado por técnico competente, incluyendo visado, obtención de las características de la cubierta actual, cálculos justificativos, planos de diseño y garantizando la estabilidad estructural del edificio.			
P32SIESTEST	1,000	ud	Estudio estructural	950,00	950,00	
TOTAL PARTIDA.....						950,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS						
11.06	ud		REGISTRO DGPEI REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN			
			Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la central de la central de climatización, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados de montaje y de pruebas, manual de servicio, memoria técnica y certificado de instalación frigorífica, informe descriptivo de la modificación de la instalación eléctrica realizada y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA).			
P32SILEGCL	1,000	ud	Registro reforma central climatización DGPEI 100<P<250 kW	3.625,00	3.625,00	
P32SIEICICL	1,000	ud	Tarifa EICI 200<P<250 kW (Inst. Térmicas)	834,57	834,57	
P32SITASIND1	1,000	ud	Tasas instalaciones térmicas DGPEI PEM>60.000 €	52,04	52,04	
TOTAL PARTIDA.....						4.511,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe				
CAPÍTULO 01: DESMONTAJES													
01.01	ud DESMONTAJE CENTRAL PRODUCCIÓN FRÍO												
Desmontaje para su posterior recuperación o transporte a vertedero, o al lugar indicado por la propiedad, según se determine en cada caso; de dos enfriadoras aire/agua; válvulas de cierre y aislamiento, válvulas de retención, sondas, termostatos, elementos de medida y control; tuberías con sus correspondientes aislamientos; canalizaciones eléctricas; cajas de registro; demás elementos de la instalación eléctrica de la central de producción de frío y, en general, todas las instalaciones inservibles de la central de refrigeración. Incluyendo mano de obra, andamiajes, retirada, carga, descarga, transporte, limpieza, medios auxiliares, costes indirectos, p/p de documentación y tramitaciones ante organismos oficiales.													
Desmontaje Central		1					1,00						
Producción Frío													
							1,00	1.097,33	1.097,33				
TOTAL CAPÍTULO 01: DESMONTAJES.....									1.097,33				

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02: EQUIPOS

02.01 ud BOMBA CALOR AIRE-AGUA 105/105 kW

Suministro e instalación de bomba de calor de agua condensada por aire para instalación en exterior dotada con ventiladores axiales conmutados electrónicamente con malla de protección con 50 Pa de presión disponible, estructura autoportante realizada en chapa galvanizada, equipada con cuatro compresores scroll en tándem (uno de regulación inverter y tres de velocidad fija), intercambiador de calor de placas soldado, equipada con de válvula de expansión electrónica y de microprocesador para la gestión automática de las unidad con protocolo de comunicación MODBUS. De las siguientes prestaciones:

- Marca: YORK o equivalente
- Modelo: YMPA0130PE
- Potencia calorífica nominal: 115 kW (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)
- COP nominal: 2,60 (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)
- Potencia eléctrica calefacción: 44,1 kW (ThEXT=6°C / TsEXT=7°C / TAGUA=40/45°C)
- SCOP: 3,75 (TEXT=7°C / TAGUA=35°C (Clima medio))
- Potencia frigorífica nominal: 115 kW (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)
- EER nominal: 3,07 (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)
- Potencia eléctrica refrigeración: 37,5 kW (TsEXT=35°C / TAGUA=7/12°C)
- SEER: 4,30
- Refrigerante: R-454B (A2L)
- Número de circuitos frigoríficos: 2
- Carga de refrigerante: 20 kg (10 + 10 kg) (12,3 tCO2 eq)
- Número de compresores: 4
- Tipo de compresor: Scroll (1 Inverter + 3 Velocidad Fija)
- Número de ventiladores: 2
- Tipo ventilador: EC Inverter
- Caudal de aire: 10 m3/s (36.000 m3/h)
- Rango trabajo calefacción: -15°C ÷ +25°C
- Rango trabajo refrigeración: -18°C ÷ +48°C
- Presión hidráulica máxima trabajo: 10 bar
- Contenido agua intercambiador calor: 16 litros
- Pérdida carga hidráulica máxima: 36 kPa (3,7 m.c.a.)
- Alimentación eléctrica: 400/III/50
- Intensidad eléctrica nominal: 71 A
- Intensidad eléctrica máxima. 92 A
- Potencia sonora: 79 dB(A)
- Presión sonora a 1 m: 68 dB(A)
- Dimensiones: 2.240 mm (L) x 1.200 mm (A) x 2.440 mm (h)
- Peso en funcionamiento: 999 kg

Incorpora controlador con pantalla de parametrización, encapsulamiento de compresor (opción bajo nivel sonoro), interruptor de caudal, filtro y dispositivos de protección de seguridad (subidas/bajadas de tensión, fugas de agua, congelación, sobrecargas y sobrecalentamiento, falta de fase y frecuencia), kit de conexión para instalación modular, con refrigerante R-454B (2x20 kg). Incluso abono de impuesto de gases fluorados, ayudas de albañilería y obra civil complementaria, ayudas, mano de obra, medios auxiliares, recogida de condensados, elementos antivibratorios, soportes de apoyo, anclajes y conexión a red de tuberías, eléctrica y de control, así como puesta en marcha por el servicio técnico del fabricante. Totalmente montada, conexionada y en funcionamiento.

Bomba Calor 1	1	1,00		
Bomba Calor 2	1	1,00		
			2,00	25.865,10 51.730,20

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.02	ud BOMBA DOBLE CAUDAL VARIABLE CIRCUITO PRIMARIO BOMBA CALOR Suministro e instalación de bomba circuladora doble de rotor seco de caudal variable, marca GRUNDFOS o equivalente, modelo TPED 65-210/2 A-F-A-BQQE-JWB, dotada de motores asíncronos refrigerados por ventilador y equipados con convertidores de frecuencia y control PI, PN 16 bar, temperatura de trabajo máxima de 40°C, potencia eléctrica 3.000 W, alimentación eléctrica trifásica (400/III/50), protección IP55, nivel de presión sonora 59,5 dB(A) y peso 115 kg. Incluso accesorios, mano de obra y pequeño material. Completamente montada, probada y funcionando.								
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 1 / Climatización								
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 2 / Climatización								
								2,00	12.717,66
									25.435,32
TOTAL CAPÍTULO 02: EQUIPOS									77.165,52

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 03: RED HIDRÁULICA									
03.01	ud VASO EXPANSIÓN MEMBRANA NO RECAMBIABLE 200 l (6 bar 120°C) Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización de 200 litros de capacidad con membrana no recambiable, temperatura de diseño de 120°C, temperatura máxima de trabajo de la membrana de 70°C, presión máxima de 6 bar y 1,5 bar de presión inicial de nitrógeno, homologado según Directiva 2014/68/UE de equipos a presión y conexión roscada R DN 25 (1"). Incluso accesorios y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Depósito Expansión	1					1,00		
							1,00	294,12	294,12
03.02	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN150 (6") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 150 (6") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 163,9 y 166,5 mm, espesor de pared de 5,0 mm y masa de 19,8 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Colector Retorno Bombas Calor	1	2,00				2,00		
							2,00	131,53	263,06
03.03	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN170 e=60 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 170 mm y espesor de 60 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Colector Retorno Bombas Calor	1	2,00				2,00		
							2,00	109,24	218,48
03.04	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=290 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 290 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Colector Retorno Bombas Calor	1	2,00				2,00		
							2,00	31,13	62,26

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.05	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN100 (4") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 100 (4") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 113,1 y 115,0 mm, espesor de pared de 4,5 mm y masa de 12,2 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Circuito Primario Bombas Calor	1	3,00				3,00		
	By-Pass Bombas Circuito Climatización	1	4,00				4,00		
							7,00	93,84	656,88
03.06	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN114 e=60 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 114 mm y espesor de 60 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Circuito Primario Bombas Calor	1	3,00				3,00		
							3,00	88,06	264,18
03.07	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=240 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 240 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Circuito Primario Bombas Calor	1	3,00				3,00		
							3,00	29,14	87,42

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.08	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN114 e=40 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 114 mm (apta para tuberías DN 100 (4")) y espesor de 40 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento By-Pass	1	4,00			4,00			
	Bombas Circuito								
	Climatización								
							4,00	37,28	149,12
03.09	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=200 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento By-Pass	1	4,00			4,00			
	Bombas Circuito								
	Climatización								
							4,00	26,15	104,60
03.10	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN65 (2 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 65 (2 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 75,3 y 76,6 mm, espesor de pared de 3,6 mm y masa de 6,42 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	1	15,00			15,00			
	Circuito Primario Bomba Calor 2	1	15,00			15,00			
							30,00	60,66	1.819,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.11	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN76 e=50 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 76 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Circuito Primario Bomba Calor 1	1	15,00			15,00			
	Aislamiento Circuito Primario Bomba Calor 2	1	15,00			15,00			
							30,00	50,79	1.523,70
03.12	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=180 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 180 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Circuito Primario Bomba Calor 1	1	15,00			15,00			
	Aislamiento Circuito Primario Bomba Calor 2	1	15,00			15,00			
							30,00	25,36	760,80
03.13	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN40 (1 1/2") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 40 (1 1/2") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 47,9 y 48,8 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,56 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Red Vaciados / Recogida Condensados	1	15,00			15,00			
							15,00	40,27	604,05
03.14	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN32 (1 1/4") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 32 (1 1/4") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 42,0 y 42,9 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 3,10 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Llenado Instalación	1	3,00			3,00			
							3,00	37,77	113,31

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.15	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN42 e=50 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 42 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Llenado	1	3,00			3,00			
	Instalación						3,00	44,07	132,21
03.16	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=150 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 150 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Llenado	1	3,00			3,00			
	Instalación						3,00	22,73	68,19
03.17	m TUBO ACERO NEGRO CON SOLDADURA S/ UNE-EN 10255 (M) DN25 (1") Tubería de acero negro con soldadura según norma UNE-EN 10255 serie media (M) DN 25 (1") para soldar, diámetro exterior comprendido entre 33,3 y 34,2 mm, espesor de pared de 3,2 mm y masa de 2,41 kg/m, con una mano de imprimación antioxidante y colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, y codos, té, manguitos, piezas especiales y demás accesorios. Totalmente instalada.								
	Conexión Depósito Expansión	1	2,00			2,00			
	Conexión Equipo Reactor Tratamiento Agua	1	10,00			10,00			
	Conexión / Descarga Válvulas Seguridad	3	1,00			3,00			
							15,00	30,26	453,90

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.18	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN35 e=50 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 35 mm y espesor de 50 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,037 W/m°C a 10°C y 0,040 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -45°C y +110°C, reacción al fuego BL-s3,d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 7.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Conexión	1	2,00			2,00			
	Depósito Expansión								
	Aislamiento Conexión	1	10,00			10,00			
	Equipo Reactor								
	Tratamiento Agua								
							12,00	43,47	521,64
03.19	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=140 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 140 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Conexión	1	2,00			2,00			
	Depósito Expansión								
	Aislamiento Conexión	1	10,00			10,00			
	Equipo Reactor								
	Tratamiento Agua								
							12,00	22,36	268,32
03.20	m TUBO MULTICAPA (PERT-AI-PERT) DN32 Suministro e instalación de tubería multicapa tipo PERT-AI-PERT resistente a la temperatura compuesta por cinco capas (polietileno resistente a la temperatura PERT / adhesivo / aluminio / adhesivo / polietileno resistente a la temperatura PERT), de diámetro exterior 32 mm y espesor de pared de 3,0 mm, colocada superficialmente. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción, abrazaderas isofónicas, codos, té, manguitos, piezas especiales y accesorios. Totalmente instalada.								
	Llenado Instalación	1	2,00			2,00			
							2,00	11,21	22,42

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.21	m COQUILLA FLEXIBLE ESPUMA ELASTOMÉRICA DN32 e=9 mm Aislamiento térmico con coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada Nitril-PVC con barrera de vapor, con un diámetro nominal de 32 mm y espesor de 9 mm, con un coeficiente de conductividad térmica de 0,034 W/m°C a 10°C y 0,037 W/m°C a 40°C, temperatura de empleo comprendida entre -40°C y +110°C, reacción al fuego BL-s2, d0 (EN 13501-1) y coeficiente de permeabilidad al agua mayor de 10.000. Incluyendo adhesivo para las uniones (tanto longitudinales como transversales), p.p. de corte para formación de codos y accesorios, p.p. de aislamiento tanto de soportes como válvulas y accesorios de la red, pequeño material, colocación y medios auxiliares. Completamente instalado.								
	Aislamiento Llenado	1	2,00			2,00			
	Instalación								
							2,00	7,72	15,44
03.22	m CUBRETUBERÍAS ALUMINIO D=80 mm (e=0,6 mm) Instalación de recubrimiento en aluminio de 80 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor para la protección del aislamiento de tuberías. Incluso p.p. de piezas especiales, corte, accesorios, pequeño material, colocación y medios auxiliares.								
	Aislamiento Llenado	1	2,00			2,00			
	Instalación								
							2,00	19,36	38,72
03.23	ud PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO DN15 (1/2") Suministro e instalación de purgador rápido automático, marca SEDICAL o equivalente, modelo SPIROTOP, con conexión de 1/2", PN 10 bar y temperatura máxima de servicio de 110°C, con cuerpo de latón y flotador de polipropileno. Incluso accesorios, tubería de conexión y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Puntos Altos Red Hidráulica	8				8,00			
							8,00	88,44	707,52
03.24	ud VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN100 (4") Suministro e instalación de válvula de mariposa embreada DN 100 (4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	By-Pass Bombas Circuito Climatización	1				1,00			
							1,00	77,59	77,59

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.25	ud VÁLVULA MARIPOSA HIERRO FUNDIDO FE/FE DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de válvula de mariposa embrizada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de hierro fundido recubierto con epoxi y mariposa de fundición dúctil. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	4					4,00		
	Circuito Primario Bomba Calor 2	4					4,00		
							8,00	54,73	437,84
03.26	ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 32 (1 1/4"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Llenado Instalación	5					5,00		
							5,00	19,46	97,30
03.27	ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 25 (1"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta +130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Conexión Equipo Reactor Tratamiento Agua	1					1,00		
							1,00	14,76	14,76
03.28	ud VÁLVULA ESFERA LATÓN DN15 (1/2") Suministro e instalación de válvula de esfera para roscar H-H DN 15 (1/2"), PN 25 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Conexión Purgadores Automáticos	8					8,00		
							8,00	5,65	45,20
03.29	ud VÁLVULA ESFERA LATÓN TRES VÍAS DN25 (1") Suministro e instalación de válvula de esfera de tres vías para roscar H-H DN 25 (1"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 130°C, cuerpo de latón cromado, bola de latón cromado pulido, anillos de cierre de tefón, eje de latón y accionamiento de palanca de acero plastificado. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Conexión Depósito Expansión	1					1,00		
							1,00	78,85	78,85

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.30	ud GRIFO DE LATÓN 3/4" Suministro e instalación de grifo de latón, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.								
	Grifo Baldeo Azotea	1				1,00			
							1,00	12,63	12,63
03.31	ud VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN ACCIÓN COMPENSADA LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula reductora de presión de acción compensada para roscar DN 32 (1 1/4"), temperatura máxima de trabajo de 80°C, presión máxima de entrada de 25 bar, presión de salida regulable de 1 a 6 bar, con cuerpo de latón, muelle de acero, diafragma de latón, asiento de acero inoxidable AISI 303, obturador de latón y con toma de manómetro rosca 1/4". Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	158,93	158,93
03.32	ud VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN100 (4") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 100 (4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Circuito Primario Bombas Calor	1				1,00			
							1,00	90,12	90,12
03.33	ud VÁLVULA RETENCIÓN DOBLE CLAPETA FUNDICIÓN DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de válvula de retención de doble clapeta embreada DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 100°C, cuerpo de fundición gris con clapeta, eje y muelle de acero inoxidable AISI-304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	1				1,00			
	Circuito Primario Bomba Calor 2	1				1,00			
							2,00	47,46	94,92
03.34	ud VÁLVULA RETENCIÓN UNIVERSAL LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de válvula de retención universal para roscar DN 32 (1 1/4"), PN 12 bar, temperatura máxima de servicio de 90°C, cuerpo de latón, disco de nylon y muelle de acero inoxidable AISI 304. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	16,37	16,37

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.35	ud DESCONECTOR DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de desconector para conexión roscada DN 32 (1 1/4"). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	735,70	735,70
03.36	ud VÁLVULA DE SEGURIDAD LATÓN DN25 (1") 4 bar Válvula de seguridad de rosca H-H DN 25 (1"), con presión de tarado a 4 kg/cm2 para una temperatura máxima de trabajo de 120°C con cierre de goma, incluso accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y en servicio.								
	Conexión Depósito Expansión	1				1,00			
	Conexión Bomba Calor 1	1				1,00			
	Conexión Bomba Calor 2	1				1,00			
							3,00	25,96	77,88
03.37	ud FILTRO FUNDICIÓN DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de filtro con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 120°C, cuerpo y tapa de fundición con recubrimiento epoxi y tamiz de acero inoxidable AISI-304 (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	1				1,00			
	Circuito Primario Bomba Calor 2	1				1,00			
							2,00	127,53	255,06
03.38	ud FILTRO LATÓN DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de filtro de latón para roscar DN 32 (1 1/4"), PN 16 bar, temperatura máxima de servicio de 110°C, cuerpo de latón y tamiz de acero inoxidable (0,25 mm). Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.								
	Llenado Instalación	1				1,00			
							1,00	21,36	21,36
03.39	ud MANGUITO ANTIVIBRATORIO GOMA DN65 (2 1/2") Suministro e instalación de manguito antivibratorio con bridas DN 65 (2 1/2"), PN 10 bar, temperatura de servicio desde -10°C hasta 110°C, cuerpo de elastómero EPDM, refuerzo interior de fibra de nylon y bridas de acero al carbono galvanizadas. Incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y en servicio.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	4				4,00			
	Circuito Primario Bomba Calor 2	4				4,00			
							8,00	61,86	494,88

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
03.40	ud PUNTO DE VACIADO Y DESAGÜE ACERO C/SIFÓN BOTELLA DN40 Suministro y colocación de vaciado consistente en la colocación de una válvula de bola DN40, un sifón de acero negro, con salida horizontal de 40 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de acero negro de 40 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe más próximo, instalado, con uniones roscadas o pegadas. Incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.								
	Recogida Condensados Bombas Calor	2					2,00		
	Vaciados Instalación	4					4,00		
							6,00	148,80	892,80
03.41	ud SEÑALIZACIÓN Señalización con franjas, anillos y flechas realizadas sobre la superficie exterior de las tuberías de aislamiento, en cumplimiento de la norma UNE 100100. Incluso instalación de esquema de principio.								
	Señalización	1					1,00		
							1,00	44,97	44,97
TOTAL CAPÍTULO 03: RED HIDRÁULICA.....									12.797,30

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04: TRATAMIENTO AGUA RED CLIMATIZACIÓN

04.01	ud LIMPIEZA RED HIDRÁULICA (FLUSHING) Realización de limpieza de circuito hidráulico (flushing / enjuage) incluyendo la instalación de equipo de micro filtrado y desmineralizador en diferentes puntos del circuito, dejando el equipo instalado y realizando una continua toma de muestras hasta alcanzar los valores deseados de limpieza y conductividad. Incluyendo la instalación de filtros de 1 micra, sacos de resina, realización de la totalidad de las asistencias necesarias, así como la ejecución de picajes en caso de ser necesarios, así como mano de obra, medios auxiliares y ayudas, con la realización de informe justificativo con los valores obtenidos antes de empezar y una vez terminados los trabajos.								
	Limpieza Circuito Climatización	1					1,00		
								1,00	4.258,00
									4.258,00
04.02	ud EQUIPO DESIONIZADOR 6,5 l/h RESINA Suministro e instalación de equipo desionizador dotado con dispositivo de medición y monitorización de la conductividad eléctrica, contador volumétrico del agua en la salida, dos válvulas de corte y un filtro de seguridad. De las siguientes características: - Marca: BYRENT o equivalente - Modelo: NF6 - Capacidad por carga 1ºfH: 17.800 litros - Capacidad por carga 10ºfH: 1.780 litros - Capacidad resina lecho mixto: 6,5 litros - Caudal máximo: 420 l/h (3-4 bar presión suministro) - Temperatura máxima trabajo: 65ºC - Presión máxima trabajo: 6 bar - Longitud de instalación: 490 mm - Altura: 560 mm - Peso (con resinas): 9,4 kg - Unidades: 1 Incluso mano de obra, accesorios, ayudas, medios auxiliares y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Equipo Desionizador Toma Llenado Circuito Climatización	1					1,00		
								1,00	1.683,06
									1.683,06

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
04.03	ud REACTOR OXÍGENO 10 l/min Suministro e instalación de equipo reactor de oxígeno para la realización de tratamiento electroquímico del agua para la estabilización del pH, reducción el contenido de oxígeno y realización de una limpieza continua del agua. Dispositivo dotado de un recipiente de reacción con dispositivo eliminador de microburbujas, un filtro magnético de flujo y un ánodo reactor de oxígeno Mg-Mn. De las siguientes características: - Marca: BYRENT o equivalente - Modelo: HWR 50 PLUS - Temperatura máxima trabajo: 90°C - Presión máxima trabajo: 6 bar - Caudal de trabajo: 10 l/min - Dimensiones: 370 mm (D) x 1.060 mm (h) Dotado con bomba circuladora marca WILO o equivalente, modelo STRA-TOS PICO 25/1-4, elementos de conexión a circuito hidráulico, válvulas de corte y vaciado, contador volumétrico de agua y válvula de equilibrado. Incluso mano de obra, accesorios, ayudas, medios auxiliares y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Equipo Reactor Oxígeno	1				1,00			
							1,00	7.256,49	7.256,49
TOTAL CAPÍTULO 04: TRATAMIENTO AGUA RED CLIMATIZACIÓN.....									13.197,55

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 05: CORRECCIONES AISLAMIENTO									
05.01	ud CORRECCIÓN AISLAMIENTO RED HIDRÁULICA CLIMATIZACIÓN Realización de trabajos de sustitución y corrección del aislamiento en mal estado de la red hidráulica del circuito de climatización de la totalidad del edificio, contemplando la realización de las siguientes operaciones: - Revisión del estado del aislamiento e indicación de los tramos/zonas en mal estado, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y de la Propiedad. - Retirada del aislamiento defectuoso. Restitución del mismo por coquilla flexible de espuma elastomérica con barrera de vapor con los espesores indicados por el vigente RITE. - Instalación de recubrimiento en aluminio de 0,6 mm de espesor sobre los tramos de coquilla sustituidos. - Señalización con franjas, anillos y flechas de los tramos de aislamiento sustituidos. Incluyendo adhesivos para las uniones, p.p. de corte para formación de codos y accesorios, corte, pequeño material, colocación, mano de obra, medios auxiliares y ayudas.								
	Corrección Aislamiento	1					1,00		
	Red Hidráulica								
	Climatización								
							1,00	6.163,24	6.163,24
05.02	ud CORRECCIÓN AISLAMIENTO RED CONDUCTOS Realización de trabajos de sustitución y corrección del aislamiento en mal estado de la totalidad de la red de conductos que discurre por la planta técnica / azotea, contemplando la realización de las siguientes operaciones: - Revisión del estado del aislamiento e indicación de los tramos/zonas en mal estado, siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y de la Propiedad. - Retirada del aislamiento defectuoso. Restitución del mismo por manta de lana mineral de 50 mm de espesor. - Recubrimiento exterior del tramo sustituido mediante chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor cortado a medida. Incluyendo p.p. de corte para formación de codos y accesorios, corte, pequeño material, colocación, mano de obra, medios auxiliares y ayudas.								
	Corrección Aislamiento	1					1,00		
	Red Conductos Planta								
	Técnica / Azotea								
							1,00	2.425,31	2.425,31
TOTAL CAPÍTULO 05: CORRECCIONES AISLAMIENTO.....									8.588,55

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 06: ELECTRICIDAD

06.01 ud **MODIFICACIÓN CUADRO ELÉCTRICO CENTRAL CLIMATIZACIÓN**

Modificación y adaptación de cuadro eléctrico de la central de climatización (existente) consistente en la realización de las siguientes operaciones:

- Retirada de aparamenta y cableado insertible (circuitos de suministro de enfriadoras y bombas circuladoras).
- Instalación de un dispositivo limitador de sobretensiones transitorias clase II.
- Instalación de un contador de energía eléctrica de medida indirecta con interfaz M-BUS.
- Instalación de dos interruptores automáticos de caja moldeada dotados con bloques de relés magnetotérmicos y diferenciales 3x88/125 A - 0,03/3 A (Regulables).
- Instalación de tres interruptores automáticos magnetotérmicos 4x40 A dotados de bloques de relés diferenciales de 30 mA (VIGI).
- Instalación de un interruptor diferencial 2x40 A 30 mA.
- Instalación de un interruptor automático magnetotérmico 2x16 A.
- Instalación de dos interruptores automáticos magnetotérmicos 2x10 A.
- Instalación de ocho disyuntores magnetotérmicos (guardamotores).
- Instalación de nueve contactores dotados de contactos auxiliares.
- Instalación de nueve selectores de tres posiciones con pilotos luminosos LED.
- Identificación de la totalidad de los circuitos del cuadro eléctrico, tanto los nuevos como los existentes.
- Adaptación de la totalidad del cuadro a la normativa vigente.

Con las características técnicas que se indican en memoria y planos. Incluso mano de obra, accesorios, cableado, conexionado con marcado de cables e interruptores, elementos de soporte, fijación, montaje y pruebas. Incluye instalación de nueva envolvente anexa para el alojamiento de aparamenta que no pueda instalarse físicamente en el cuadro actual. Completamente modificado según directrices del proyecto, Dirección Facultativa y Propiedad.

Modificación Cuadro Eléctrico Climatización	1	1,00							
							1,00	8.410,00	8.410,00

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.02	m LÍNEA ALIMENTACIÓN BOMBA CALOR Línea eléctrica de suministro a bomba de calor desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características: - Cable unipolar de cobre RZ1-K (AS) 3x35 + 1x16 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad. - Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2. - Canalización a derivación a bomba de calor. Tubo de acero enchufable de 50 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Línea Bomba Calor 1	1	25,00			25,00			
	Línea Bomba Calor 2	1	25,00			25,00			
							50,00	51,70	2.585,00

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.03	m LÍNEA ALIMENTACIÓN BOMBA CIRCULADORA Línea eléctrica de suministro a bomba circuladora desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características: - Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS) 4x1,5 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad. - Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2. - Canalización a derivación a bomba circuladora. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Línea Bomba 1 Circuito Primario Bomba Calor 1	1	15,00					15,00	
	Línea Bomba 2 Circuito Primario Bomba Calor 1	1	15,00					15,00	
	Línea Bomba 1 Circuito Primario Bomba Calor 2	1	15,00					15,00	
	Línea Bomba 2 Circuito Primario Bomba Calor 2	1	15,00					15,00	
							60,00	15,47	928,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.04	m LÍNEA ALIMENTACIÓN EQUIPO TRATAMIENTO AGUA Línea eléctrica de suministro a equipo de tratamiento de agua desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y parte proporcional de canalización. De las siguientes características: - Cable multipolar de cobre RZ1-K (AS) 4x1,5 mm2 0,6/1 kV (Cca-s1b,d1,a1) s/UNE 21123-4 y UNE-EN 50575 con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una temperatura máxima de 90°C, cubierta de poliolefina de color verde, no propagador del incendio, no propagador de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos opacos y baja corrosividad. - Canalización por sala técnica / azotea. Parte proporcional de reutilización bandeja perforada de acero galvanizado con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. Incluyen tendido de protección de cobre desnudo de 16 mm2. - Canalización a derivación a equipo de tratamiento de agua. Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. La conexión con el equipo se realizará mediante tubo metálico flexible. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Línea Equipo Tratamiento Agua	1	15,00				15,00		
							15,00	15,35	230,25
06.05	m LÍNEA ALIMENTACIÓN CUADRO CONTROL CLIMATIZACIÓN Línea eléctrica de conexión a cuadro de control del sistema de climatización desde cuadro secundario de central de climatización, incluyendo cableado y canalización. De las siguientes características: - Cable unipolar de cobre H07V-K 3x1,5 mm2 450/750 V (Eca) s/UNE-EN 21031-3 con aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C y no propagador de la llama. - Tubo de acero enchufable de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Línea Cuadro Control Integración Bombas Calor	1	5,00				5,00		
							5,00	13,83	69,15
TOTAL CAPÍTULO 06: ELECTRICIDAD.....									12.222,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código Descripción Uds Longitud Anchura Altura Parciales Cantidad Precio Importe

CAPÍTULO 07: REGULACIÓN Y CONTROL

07.01	ud SISTEMA CONTROL INTEGRACIÓN BOMBAS CALOR Suministro y montaje de sistema de control para la integración de la nueva central de climatización con el sistema de control existente en el edificio, compuesto por: - Un procesador marca REGIN o equivalente, modelo EXOClever EC-PU4, libremente programable, con reloj en tiempo real, memoria Flash con capacidad de proceso suficiente para implementar algoritmos, pila de respaldo de datos, con capacidad de ampliación de controladores tipo EXOFlex de entradas y salidas. Dispone de tres puertos serie y un puerto TCP/IP. - Un cuadro de control formado por armario, previsto para albergar dispositivos de control/comunicación detallados en proyecto y accesorios requeridos. Incluye puerta plena, protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales y bornero extra para cableado de elementos de campo. Con montaje de elementos y cableado interno del BUS de comunicaciones y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Incluyendo accesorios, ayudas, mano de obra, conexionado, pruebas y puesta en marcha. Completamente instalado y en servicio.	1	1,00			
	Sistema Control Integración Bombas Calor					

1,00 2.334,87 2.334,87

07.02	ud ADAPTACIÓN PUESTO CENTRAL CONTROL Trabajos de adaptación de puesto de control centralizado existente en el edificio (marca REGIN), incluyendo los siguientes trabajos: - Ampliación de licencia de 100 puntos del BMS (Marca REGIN, referencia ARR1-CORE). - Conversor de interfaz MBUS, con conexión de medidores a los módulos del procesador y alojamiento de equipos en módulo de policarbonato con protección IP-65 Incluyendo accesorios, ayudas, mano de obra, conexionado, pruebas y puesta en marcha. Completamente adaptado y en servicio.	1	1,00			
	Adaptación Puesto Central Control					

1,00 848,74 848,74

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.03	ud INGENIERÍA, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA SISTEMA CONTROL Realización de trabajos de ingeniería, programación y puesta en marcha de la totalidad del a central de climatización, comprendiendo el desarroyo de forma consensuada con la Dirección Facultativa y la Propiedad del proyecto de Control, replanteo técnico correspondiente a la arquitectura de comunicaciones correspondiente al edificio, programación de controladores para la implementación de las regulaciones, automatizaciones y gestión del sistema, creación de gráficos e integración del presente proyecto en puesto central de control. Dejando la instalación en servicio.								
	Ingeniería, Programación y Puesta en Marcha Sistema Control	1				1,00			
							1,00	3.322,44	3.322,44
07.04	ud SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA EXTERIOR Suministro e instalación de sonda de temperatura exterior con escala de medición comprendida entre -50°C y +70°C, carcasa de plástico (ABS) para montaje en pared. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexio-nado. Completamente montada, probada y en servicio.								
	Sonda Temperatura Exterior	1				1,00			
							1,00	45,29	45,29
07.05	ud SONDA MEDICIÓN TEMPERATURA DE INMERSIÓN CON VAINA 50 mm Suministro e instalación de sonda de temperatura con escala de medición comprendida entre -50°C y +105°C, con sonda de inmersión con vaina de la-tón de 1/2" de 50 mm de longitud. Incluso parte proporcional de pequeño material y conexionado. Completamente montada, probada y en servicio.								
	Circuito Climatización	1				1,00			
							1,00	59,57	59,57
07.06	ud INTERRUPTOR DE FLUJO LÍQUIDOS NO AGRESIVOS (1-8") Suministro e instalación de interruptor de flujo para líquidos no agresivos pa-ra conexión a tuberías con diámetro comprendido entre 1" y 8" y temperatu-ra máxima de funcionamiento de 149°C. Incluso parte proporcional de pe-queño material y conexionado. Completamente montado, probado y en servi-cio.								
	Circuito Climatización	1				1,00			
							1,00	175,57	175,57

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.07	ud CONTADOR ENERGÍA TÉRMICA Qn=25 m3/h DN65 (2 1/2") HIERRO FUNDIDO Suministro e instalación de contador de energía térmica para un caudal nominal de 25 m3/h, temperatura de medición comprendida entre -20°C y +180°C, formado por caudalímetro con protocolo M-BUS con conexión embridada DN 65 (2 1/2") fabricado en acero inoxidable, cabeza electrónica de medición con pantalla LCD y batería de larga duración. Incluso dos sondas de temperatura con vaina, calibración, accesorios conexionado y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Circuito Primario Bomba Calor 1	1					1,00		
	Circuito Primario Bomba Calor 2	1					1,00		
							2,00	1.313,65	2.627,30
07.08	ud CONTADOR AGUA CHORRO MÚLTIPLE 30°C Qn=10 m3/h DN32 (1 1/4") Suministro e instalación de contador volumétrico de agua de chorro múltiple DN 32 (1 1/4") de conexión roscada DN 40 (1 1/2") para un caudal nominal de 10 m3/h, PN 16 bar y temperatura máxima de trabajo de 30°C. Incluso, calibración, accesorios, pequeño material y conexionado. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Llenado Instalación	1					1,00		
							1,00	207,86	207,86
07.09	ud CABLEADO Y CONEXIÓN TOMA DATOS Cableado y conexión de toma de datos, incluyendo cableado y canalización. De las siguientes características: - Cableado UTP 4 pares categoría 6 con cubierta tipo LSZH, testado hasta 650 MHz, NVP 78%, diámetro externo 7,6 mm, aislamiento táctico interno formado por hilo plástico en espiral, peso 55 kg/km, máxima tensión de tracción 80 N, 24 AWG. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC). Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, latigullos, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Conexión Sistema Control Integración Bombas Calor	1					1,00		
							1,00	84,20	84,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.10	ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - INTEGRACIÓN MODBUS Cableado y conexión de punto de control (Integración MODBUS), incluyendo parte proporcional de cableado y canalización del bucle, siguiendo las especificaciones del fabricante del componente. De las siguientes características: - Cableado de datos de par trenzado apantallado RS-485 (Tipo BELDEN 9842 o equivalente). - Canalización. Tubo de acero enchufable de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 4.000 N y grado de protección IP 54, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado. <div><div>Bomba Calor 11</div><div>Bomba Calor 21</div></div>	1					1,00		
		1					1,00		
							2,00	144,12	288,24
07.11	ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - INTEGRACIÓN M-BUS Cableado y conexión de punto de control (Integración M-BUS), incluyendo parte proporcional de cableado y canalización del bucle, siguiendo las especificaciones del fabricante del componente. De las siguientes características: - Cableado de datos de par trenzado sin apantallar 2x0,75 mm2. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC). Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado. <div><div>Contador Energía Térmica1</div><div>Contador Electricidad Climatización1</div></div>	2					2,00		
		1					1,00		
							3,00	80,67	242,01

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.12	ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - SONDAS / SEGURIDADES Cableado y conexión de punto de control (sondas y dispositivos de seguridad) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: - Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 2x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 16 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada (la conexión con el punto de control se realizará mediante tubo corrugado de PVC). Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Sonda Temperatura Exterior	1					1,00		
	Sonda Temperatura Agua	1					1,00		
	Interruptor de Flujo	1					1,00		
							3,00	95,68	287,04
07.13	ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - BOMBA (DOBLE) Cableado y conexión de punto de control (bomba doble) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: - Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 8x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 25 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado.								
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 1								
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 2								
							2,00	138,46	276,92

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.14	ud CABLEADO Y CONEXIÓN PUNTO CONTROL - BOMBA (SENCILLA) Cableado y conexión de punto de control (bomba sencilla) siguiendo especificaciones del fabricante del componente, formado por: - Cableado de cobre flexible apantallado 05Z1C4Z1-K 4x1,0 mm2 300/500 V (Eca) s/UNE-EN 50525 con pantalla de trenza de hilos de cobre y aislamiento de PVC para una temperatura máxima de 70°C, libre de halógenos, baja emisión de humos y gases corrosivos y no propagador de la llama. - Canalización. Tubo aislante rígido enchufable de PVC de 20 mm de diámetro nominal, fuerza de compresión 1.250 N y grado de protección IP 54, fabricado con material termoplástico exento de halógenos, no propagador de la llama, con p.p. uniones, abrazaderas, fijaciones y cajas aislantes con tapa atornillada. Configuración y sección de cables según especificaciones del fabricante del punto de control. Incluyendo mano de obra, p.p./ de accesorios, piezas especiales, tubos flexibles, accesorios de montaje, suportación de canalizaciones/cables, conexiones, tendido, apertura y tapado de huecos y rozas, ayudas de albañilería y mano de obra. Cumpliendo norma UNE-EN 50575:2015. Completamente instalado. Bomba Equipo Reactor Oxígeno Sistema Tratamiento Agua	1					1,00		
							1,00	110,47	110,47
07.15	ud TERMÓMETRO BIMETÁLICO CON VAINA (0-120°C) Termómetro de esfera bimetalico con vaina, escala 0°C-120°C, conexión de 1/2", caja de acero galvanizado, aro de acero inoxidable y vaina de latón. Incluso parte proporcional de pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio. Circuito Primario Bomba Calor 1 Circuito Primario Bomba Calor 2 Impulsión Circuito Climatización Retorno Circuito Climatización Depósito Inercia Bomba Calor 1 Depósito Inercia Bomba Calor 2	2 2 1 1 2 2					2,00 2,00 1,00 1,00 2,00 2,00		
							10,00	16,91	169,10
07.16	ud MANÓMETRO (0-6 bar) Manómetro con escala 0-6 bar, conexión de 1/2", construido en latón dotado con una válvula de esfera, parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio. Llenado Instalación Conexión Vaso Expansión	1 1					1,00 1,00		
							2,00	36,17	72,34

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
07.17	ud MANÓMETRO DIFERENCIAL (0-6 bar) Conjunto de medida para la lectura de presiones diferenciales compuesto por manómetro con escala 0-6 bar de latón, dos válvulas de esfera de 1/2", parte proporcional de tubería y pequeño material. Completamente montado, probado y en servicio.								
	Bomba Calor 1	1					1,00		
	Bomba Calor 2	1					1,00		
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 1								
	Bomba Circuito Primario	1					1,00		
	Bomba Calor 2								
	Bomba 1 Circuito	1					1,00		
	Climatización								
	Bomba 2 Circuito	1					1,00		
	Climatización								
								6,00	278,16
								46,36	11.430,12
TOTAL CAPÍTULO 07: REGULACIÓN Y CONTROL.....									11.430,12

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 08: OBRA CIVIL Y AYUDAS

08.01	ud PORTES Y AUTOGRÚA Portes y autogrúa para el izado de equipos y materiales a la planta cubierta, incluyendo los siguientes trabajos: - Desplazamiento de la grúa, ida más regreso. - Montaje de la grúa - Desplazamiento de contrapesos y accesorios. Montaje y desmontaje de los mismos. - Trabajo en horas nocturnas. - Ayudante de grúa (montaje de plumines, señalista de grúa, etc.). - Señalización de ocupación de vía pública. - Vallados. - Gestión de escolta y OVP. - Reserva de espacio. - Gestión de permisos municipales. - Tasas del Ayuntamiento. - Cualquier trabajo y gestión necesario para la correcta elaboración de los trabajos. Incluye la totalidad de movimientos de grúa necesarios para la correcta ejecución de la obra y minimizando el impacto de la actuación en el funcionamiento habitual del edificio sin interrumpir el servicio.								
	Portes y Grúa (Incluyendo Totalidad Movimientos Necesarios)	1					1,00		
							1,00	10.261,76	10.261,76
08.02	m2 BANCADA HORMIGÓN ARMADO ALIGERADO Bancada continua flotante antivibración, de hormigón armado aligerado, para apoyo de maquinaria, compuesta de hormigón aligerado HA-25, malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 ubicada sobre una plancha de poliestireno extruido. Incluso vertido de hormigón, capa separadora de film de polietileno de 0,05 mm de espesor y encofrado perimetral de ladrillo cerámico hueco.								
	Bancada Bombas Circuladoras	2	1,40	0,50			1,40		
							1,40	208,38	291,73
08.03	ud SUMIDERO SIFÓNICO FUNDICIÓN C/REJ.FUND.300x300 95mm Sumidero sifónico de fundición de 300x300 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 95 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares.								
	Sustitución Sumidero Azotea	1					1,00		
							1,00	334,57	334,57

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
08.04	m2 IMPERMEABILIZACIÓN BICAPA FP+FP AUTOPROTEGIDA Membrana impermeabilizante bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m2; lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-30-FP) certificada con sello Aenor, 130º C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5º C de plegabilidad en frío, masa nominal de 3,0 kg/m2 de peso, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m2, terminación antiadherente de film de polietileno en ambas caras, totalmente adherida al soporte mediante soplete de fuego; y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros SBS (tipo LBM-40/G-FP) certificada con sello Aenor, 130º C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5º C de plegabilidad en frío, masa nominal de 4,0 kg/m2 de peso, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m2, terminación antiadherente de film de polietileno en la cara inferior y autoprotección con gránulos minerales en la cara superior, totalmente adherida a la anterior mediante soplete de fuego. Cumple CTE y Catálogo de elementos constructivos del IETcc.								
	Reparación	52					52,00		
	Impermeabilización Azotea								
	Zona Actuación (B. Calor)								
							52,00	22,30	1.159,60
08.05	m IMPERMEABILIZACIÓN PERÍMETRO CUBIERTA LÁMINA ASFÁLTICA AUTOPRO. Impermeabilización de perímetros de cubierta, con un desarrollo de 50 cm., constituida por: imprimación asfáltica con betún elastomérico; banda de refuerzo en ángulos, con lámina asfáltica de betún elastómero SBS (tipo LBM-30-FP-160) poliéster (fieltro no tejido de 160 gr/m2), totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS (tipo LBM-40/G-FP-160), con poliéster reforzado de 160 g/m2, totalmente adherida a la anterior con soplete; incluso perfil de remate superior anclado mecánicamente al peto y sellado.								
	Impermeabilización	1	33,00				33,00		
	Perímetro Azotea Zona								
	Actuación (B. Calor)								
	Impermeabilización	2	7,00				14,00		
	Encuentro Bancadas								
	Bombas Calor								
	Impermeabilización	1	4,00				4,00		
	Encuentro Bancadas								
	Bombas Circuladoras								
							51,00	12,67	646,17

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
08.06	ud IMPERMERMEABILIZACIÓN SUMIDERO D=110 Impermeabilización de sumidero constituida por: imprimación asfáltica; pieza de refuerzo inferior con lámina de betún elastómero SBS de alta resistencia térmica (tipo LBM-30-FP), punto de reblandecimiento 130º C y plegabilidad en frío -22,5º C, de 3 kg/m2. de peso, armada con fieltro de poliéster de 130 gr/m2., terminación antiadherente con film de polietileno en ambas caras, con un desarrollo de 30 cm.; sumidero prefabricado de diámetro 110 cm.; lámina de betún elastómero de alta resistencia térmica SBS (tipo LBM-30-FP), con las mismas características, peso y armado que la primera, con un desarrollo de 50 cm. Medida la unidad ejecutada.								
	Impermeabilización Sumidero	1				1,00			
							1,00	30,27	30,27
08.07	ud ESTRUCTURA SOPORTE BOMBA CALOR Construcción de estructura metálica para soportaje y elevación de bomba de calor en planta cubierta formada por perfiles de acero laminado para vigas, pilares y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso anclajes, placas de soporte, adaptación de la impermeabilización afectada, puesta a tierra, replanteo y accesorios. Completamente construida y garantizando la estabilidad estructural del edificio. Realizada y ejecutada según estudio de cargas estructurales.								
	Estructura Elevación Bomba Calor 1	1				1,00			
	Estructura Elevación Bomba Calor 2	1				1,00			
							2,00	651,15	1.302,30
08.08	m2 LEVANTANTADO CARPINTERÍAS MEDIOS MANUALES Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Retirada Puerta Acceso Sala Técnica Climatización	2				2,00			
							2,00	19,73	39,46
08.09	ud PUERTA CHAPA 80x200 ANTIPÁNICO Suministro y colocación de puerta de paso de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, elaborada en taller, incluso recibido, ajuste y fijación en obra.								
	Sustitución Puerta Acceso Sala Técnica Climatización	1				1,00			
							1,00	220,27	220,27

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
08.10	ud OBRA CIVIL Y AYUDAS ALBAÑILERÍA Trabajos de obra civil y ayudas de albañilería necesarias para la ejecución de la totalidad de la reforma de la central de producción de climatización, incluyendo: - Carga y descarga de equipos. - Traslado de equipos y materiales por el interior del edificio. - Apertura y tapado de rozas, huecos y pasamuros. - Realización de taladros. - Construcción de pasamuros. - Montajes y desmontajes de líneas de vida y vallas de contención de personal ajeno a la obra. - Instalación de soportes para red hidráulica, eléctrica y control. Con abrazaderas isofónicas. - Impermeabilización de soportes. - Realización de las obras necesarias para la conexión de vaciados y bandeja de condensados a la red existente de saneamiento. - Sellados de pasos de instalaciones. - Reparación de zonas afectadas. - Recibidos de anclajes, soportes, marcos y puertas. - Guarnecidos y enlucidos. - Elaboración de remates de pintura. - Retirada de escombros y material sobrante. - Reposiciones. - Aporte de materiales y realización de trabajos especificados por el Coordinador de Seguridad y Salud. - Trabajos de limpieza. Con parte proporcional de material, alquiler de andamiaje, andamios móviles y maquinaria auxiliar, medios auxiliares y cualquier trabajo de albañilería necesario para la correcta ejecución de la obra, dejando la zona de actuación en las mismas condiciones en los que se encuentra en la actualidad y siguiendo directrices de la Dirección Facultativa.								
	Obra Civil y Ayudas	1				1,00			
							1,00	4.843,69	4.843,69
08.11	ud ADECUACIÓN PARA TRABAJOS EN PARALELO Realización de los trabajos necesarios para garantizar los servicios de climatización durante el transcurso de la obra, tales como el traslado de equipos, realización de conexiones provisionales, adaptaciones, reconexionados, transporte de material, mano de obra, ayudas y medios auxiliares. Siguiendo directrices de la Dirección Facultativa y necesidades de la Propiedad.								
	Trabajos en Paralelo	1				1,00			
							1,00	1.576,07	1.576,07
TOTAL CAPÍTULO 08: OBRA CIVIL Y AYUDAS.....									20.705,89

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 09: GESTIÓN DE RESIDUOS									
09.01	kg TRATAMIENTO EQUIPOS CLIMATIZACIÓN Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de maquinaria de climatización.								
	Tratamiento Bomba Calor 1 a Desmantelar	1262				1.262,00			
	Tratamiento Bomba Calor 2 a Desmantelar	1262				1.262,00			
							2.524,00	1,36	3.432,64
09.02	kg RECOGIDA DE REFRIGERANTE Recogida de refrigerante de sistemas existentes en botellas adecuadas, garantizando emisiones cero. Incluso equipo portátil de recuperación de gases refrigerantes, mano de obra y medios auxiliares.								
	Recogida Refrigerante Bomba Calor 1 a Desmantelar	36				36,00			
	Recogida Refrigerante Bomba Calor 2 a Desmantelar	36				36,00			
							72,00	8,88	639,36
09.03	kg TRATAMIENTO R407-C Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente) de gas refrigerante (R-407C) y limpieza de botellas de recuperación.								
	Tratamiento Refrigerante Bomba Calor 1 a Desmantelar	36				36,00			
	Tratamiento Refrigerante Bomba Calor 2 a Desmantelar	36				36,00			
							72,00	27,35	1.969,20
09.04	kg TRATAMIENTO ACEITE USADO Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de aceite usado almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Tratamiento Aceite Bomba Calor 1 a Desmantelar	18				18,00			
	Tratamiento Aceite Bomba Calor 2 a Desmantelar	18				18,00			
							36,00	43,26	1.557,36

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
09.05	ud TRATAMIENTO BIDÓN 60 l ABSORBENTES Y TPAOS CONTAMINADOS Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de absorbentes y trapos contaminados, almacenados en la instalación en bidones de 60 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Tratamiento Absorbentes y Trapos Contaminados	1				1,00			
							1,00	51,56	51,56
09.06	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Clasificación Residuos	6				6,00			
							6,00	20,70	124,20
09.07	m3 CARGA RCD EN SACOS MANO Carga de RCD en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación.								
	Carga RCD	6				6,00			
							6,00	20,70	124,20
09.08	mes ALQUILER CONTENEDOR RCD 16m3 Coste del alquiler de contenedor de 16 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Contenedor RCD	3				3,00			
							3,00	96,17	288,51
09.09	mes ALQUILER CONTENEDOR CHATARRA 16m3. Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Contenedor Chatarra	3				3,00			
							3,00	81,18	243,54

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
09.10	ud TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 16m3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 16 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor ni el canon de la planta. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Transporte Contenedores	2				2,00			
							2,00	109,01	218,02
09.11	t CANON RCD MEZCLADO Descarga en planta de reciclaje de RCD no separado en fracciones (RCD inertes mezclados con recuperables (madera, plástico,...) y otros, incluyendo el canon y el extendido.								
	Canon RCD	7				7,00			
							7,00	26,14	182,98
TOTAL CAPÍTULO 09: GESTIÓN DE RESIDUOS.....									8.831,57

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 10: SEGURIDAD Y SALUD									
10.01	ud PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Elaboración del Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Consistente en: - Tramitación de la Comunicación y Apertura de los Centros de Trabajo y habilitación del Libro de Subcontratación. - Elaboración del Plan de Seguridad y Salud.								
	Plan Seguridad y Salud	1					1,00		
							1,00	800,00	800,00
10.02	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.								
	Cartel Obra	1					1,00		
							1,00	15,47	15,47
10.03	ud CASCO + PROTECTOR DE OIDOS Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Casco	8					8,00		
							8,00	17,65	141,20
10.04	ud CASCO TRABAJOS EN ALTURA Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.								
	Casco	2					2,00		
							2,00	15,40	30,80
10.05	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.								
	Chaleco Reflectante	8					8,00		
							8,00	2,76	22,08

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
10.06	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Gafas Protectoras	8				8,00			
							8,00	2,68	21,44
10.07	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Botas Seguridad	8				8,00			
							8,00	25,24	201,92
10.08	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Par Guantes	8				8,00			
							8,00	2,31	18,48
10.09	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Pantalla Soldador	2				2,00			
							2,00	3,05	6,10
10.10	ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.								
	Máscara Antipolvo	8				8,00			
							8,00	1,40	11,20
10.11	ud EQUIPO PARA TRABAJOS EN ALTURA Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura en forjados o cubiertas inclinadas, formado por una percha de acero, una eslinga, un arnes y un tubo cónico perdidos embebido en la estructura de hormigón (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Certificado CE. Norma EN 36.EN 696-EN 353-2 s/R.D 1407/92.								
	Equipo Trabajos Altura	2				2,00			
							2,00	42,41	84,82

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
10.12	ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Punto Anclaje	4				4,00			
							4,00	18,42	73,68
10.13	m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.								
	Línea Seguridad	1	15,00			15,00			
							15,00	13,59	203,85
10.14	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.								
	Cinta Balizamiento	1	30,00			30,00			
							30,00	1,06	31,80
10.15	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. P.I.27A/183BC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 27A/183BC, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.								
	Extintor Seguridad y Salud	1				1,00			
							1,00	43,31	43,31
10.16	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	Botiquín	1				1,00			
							1,00	66,15	66,15
TOTAL CAPÍTULO 10: SEGURIDAD Y SALUD.....									1.772,30

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 11: PRUEBAS, PERMISOS, TRAMITACIONES Y PUESTA EN MARCHA									
11.01	ud PRUEBA DE SERVICIO AZOTEA Prueba de estanqueidad y servicio de azoteas, con criterios s/ CTE-DB-HS-1, mediante inundación con agua de paños entre limatesas previo taponado de desagües y mantenimiento durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando las filtraciones al interior y el desaguado del 100% de la superficie probada.								
	Pruebas Servicio Azotea	1					1,00		
							1,00	215,00	215,00
11.02	ud PRUEBAS DE SERVICIO CENTRAL CLIMATIZACIÓN Realización de pruebas de servicio indicadas en el Proyecto y establecidas por la reglamentación vigente tales como: - Estanquidad en redes de tuberías. - Pruebas de libre dilatación. - Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación eléctrica. - Comprobación del buen funcionamiento y exactitud de los elementos de medida. Incluye la realización de reparaciones en los casos necesarios, mano de obra y medios auxiliares. Entregando a la Dirección Facultativa una hoja de resumen con todos los resultados obtenidos.								
	Pruebas Servicio Climatización	1					1,00		
							1,00	950,00	950,00
11.03	ud PUESTA EN MARCHA Comprobación, reglaje y puesta en marcha de la instalación por personal cualificado (empresa instaladora, fabricante de las bombas de calor e implementador del sistema de control), realizando la regulación y comprobación de todos los parámetros (caudales, temperaturas, consumos, rendimientos, niveles sonoros, etc.) para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación. Incluye asistencia técnica presencial y medios auxiliares para la realización de las comprobaciones indicadas por la Dirección Facultativa.								
	Puesta en Marcha	1					1,00		
							1,00	785,00	785,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
11.04	ud DOCUMENTACIÓN Documentación de la instalación ejecutada, incluyendo los siguientes elementos (por triplicado): - Juego de planos finales de obra de detalle y de montaje en soporte informático. - Manual de instrucciones de la instalación. - Manual de mantenimiento de la instalación. - Normativa de seguridad aplicable a la instalación. - Juego de catálogos de los elementos instalados. Documentación Instalación Ejecutada	1				1,00			
							1,00	325,00	325,00
11.05	ud ESTUDIO ESTRUCTURAL Realización estudio y diseño estructural de las bancadas elevadas de soporte de las nuevas bombas de calor, firmado por técnico competente, incluyendo visado, obtención de las características de la cubierta actual, cálculos justificativos, planos de diseño y garantizando la estabilidad estructural del edificio. Estudio Estructural Bancada Elevada Bombas Calor (1 y 2)	1				1,00			
							1,00	950,00	950,00
11.06	ud REGISTRO DGPEI REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN Registro ante la Dirección General de Promoción Económica e Industrial de la Comunidad de Madrid de la reforma de la central de climatización, contemplando la realización de proyecto técnico, gastos de visado en Colegio Profesional, tramitación de toda la documentación, emisión de los certificados de montaje y de pruebas, manual de servicio, memoria técnica y certificado de instalación frigorífica, informe descriptivo de la modificación de la instalación eléctrica realizada y abono de tasas de Industria y tarifa de Organismo de Control Autorizado (OCA). Registro DGPEI Reforma Central Climatización	1				1,00			
							1,00	4.511,61	4.511,61
TOTAL CAPÍTULO 11: PRUEBAS, PERMISOS, TRAMITACIONES Y PUESTA EN MARCHA.....									7.736,61
TOTAL									175.545,34

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <https://www.colim.es/Verificacion>. Cod.Ver: 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	DESMONTAJES.....	1.097,33
02	EQUIPOS.....	77.165,52
03	RED HIDRÁULICA.....	12.797,30
04	TRATAMIENTO AGUA RED CLIMATIZACIÓN.....	13.197,55
05	CORRECCIONES AISLAMIENTO.....	8.588,55
06	ELECTRICIDAD.....	12.222,60
07	REGULACIÓN Y CONTROL.....	11.430,12
08	OBRA CIVIL Y AYUDAS.....	20.705,89
09	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8.831,57
10	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.772,30
11	PRUEBAS, PERMISOS, TRAMITACIONES Y PUESTA EN MARCHA.....	7.736,61
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		175.545,34
13% GASTOS GENERALES		22.820,89
6% BENEFICIO INDUSTRIAL		10.532,72
SUMA DE G.G. y B.I.		33.353,61
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		208.898,95
21 % I.V.A.		43.868,78
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		252.767,73

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Madrid, diciembre de 2023.

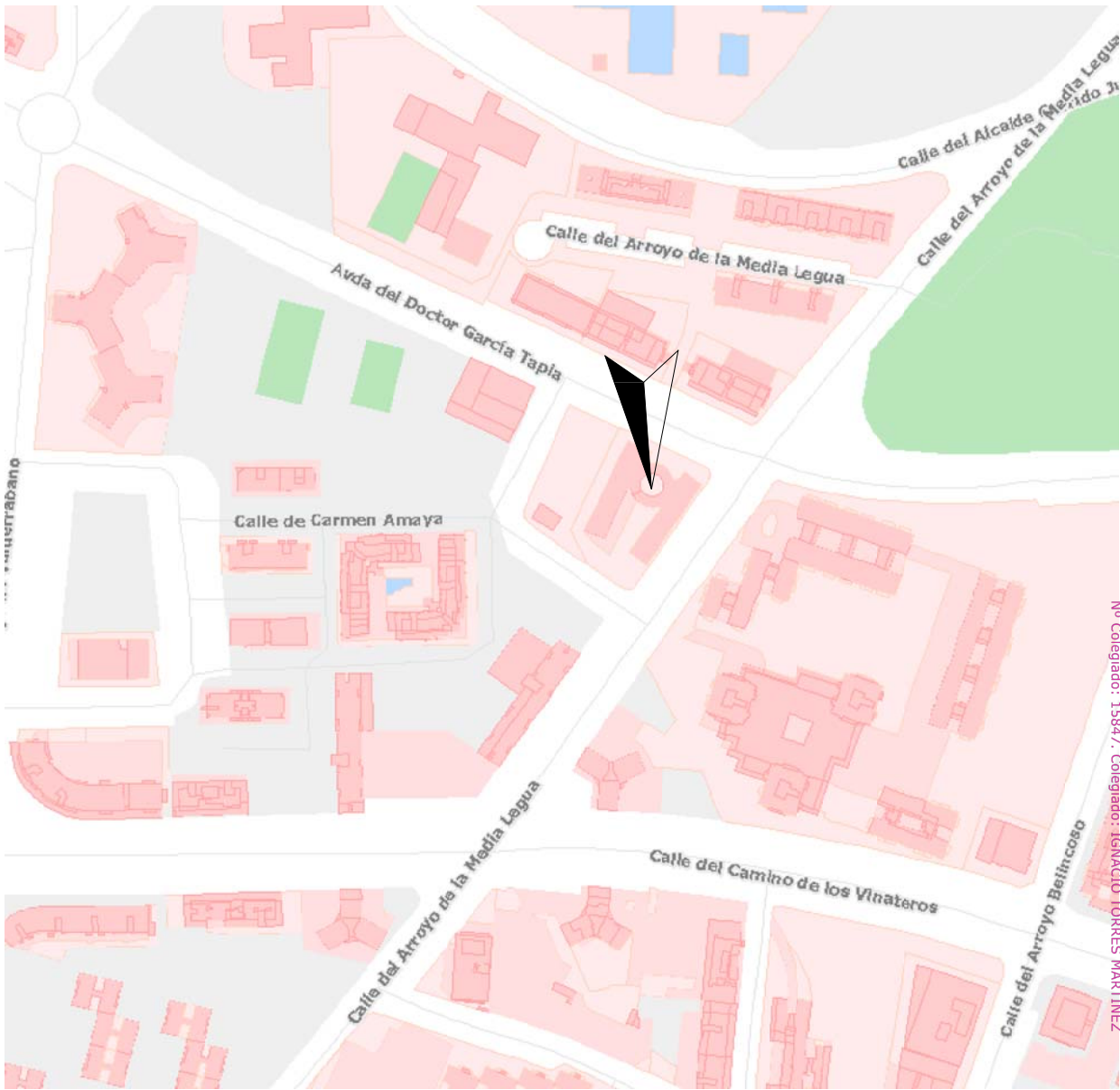
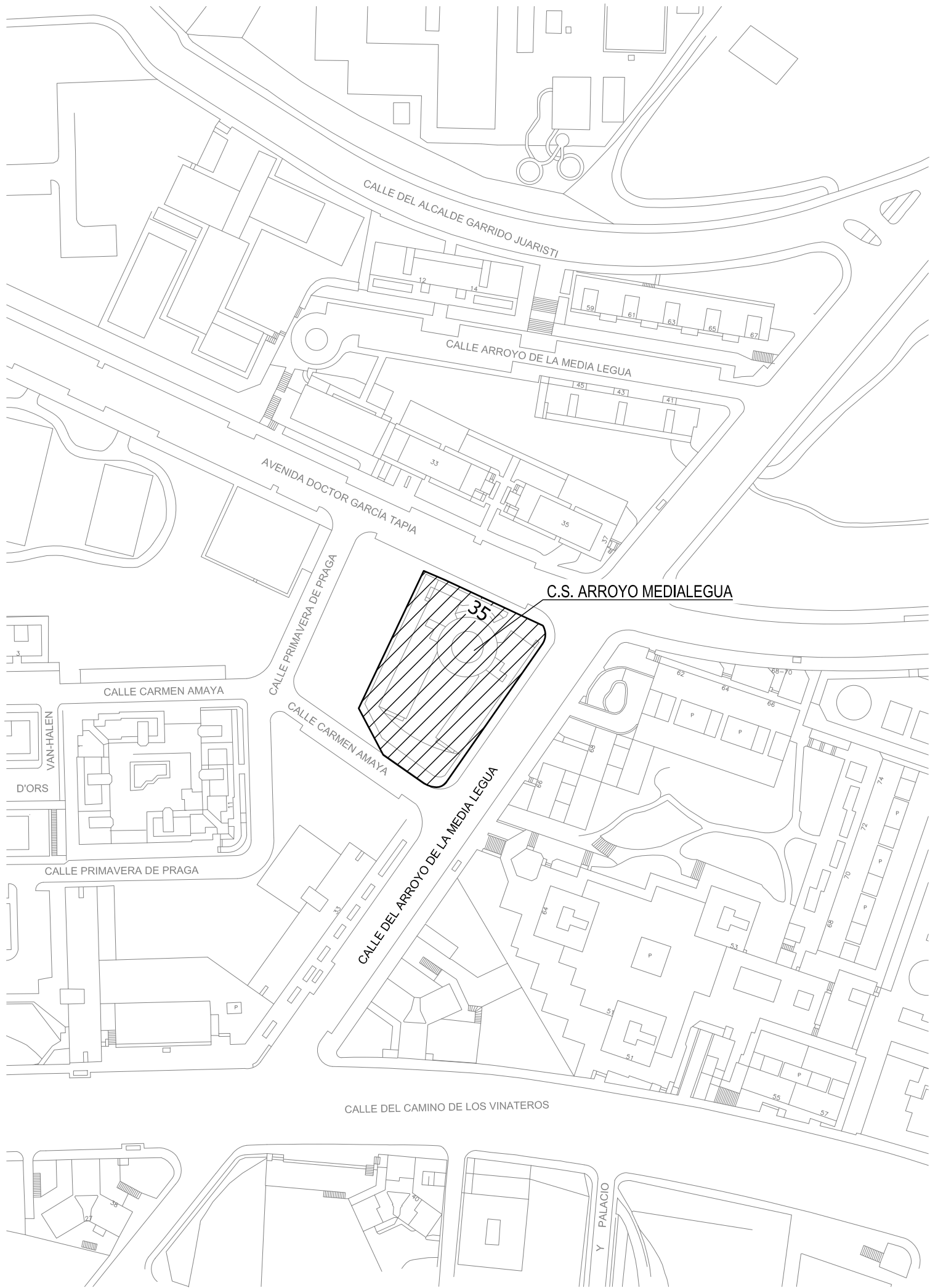
El Ingeniero Industrial

Fdo.: Ignacio Torres Martínez

PLANOS

PLANOS

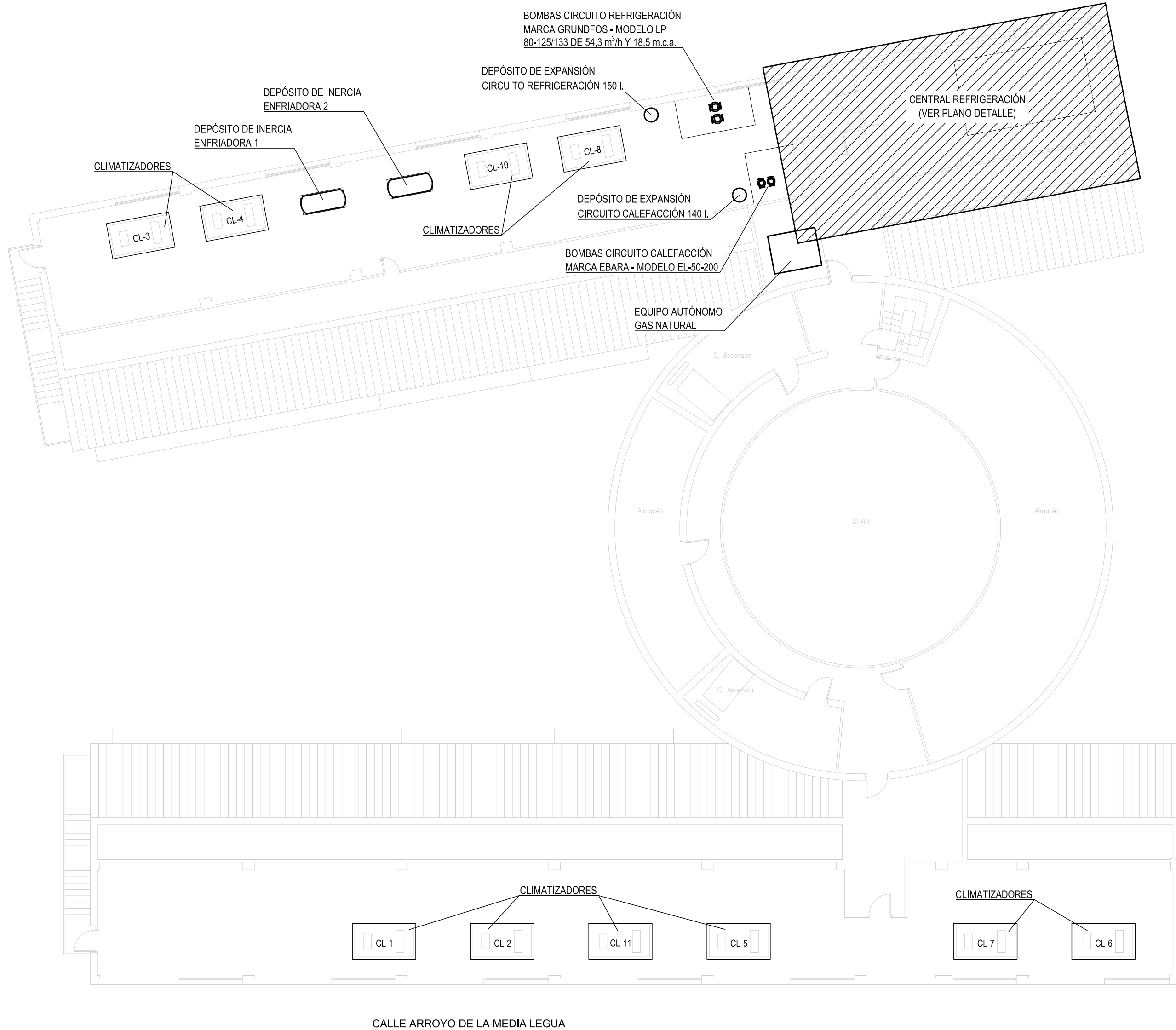
Nº	DESIGNACIÓN	ESCALA	FORMATO
01	SITUACIÓN	S/E	A3
02	AZOTEA ESTADO ACTUAL	1/150	A2
03	CENTRAL REFRIGERACIÓN PLANTA Y SECCIONES ESTADO ACTUAL	1/50	A2
04	ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO ACTUAL	S/E	A2
05	CENTRAL CLIMATIZACIÓN PLANTA Y SECCIONES ESTADO REFORMADO	1/50	A2
06	ESQUEMA DE PRINCIPIO ESTADO REFORMADO	S/E	A2
07	ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO REFORMADO	S/E	A3



<div><div></div><div><div>IDAFE</div><div>Estudio de Ingeniería</div></div></div> <div>c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es</div>	PLANO N° : 01
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN	ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : SITUACIÓN	FECHA : DIC.—2023
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA	EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n°: 15847 Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 — MADRID	

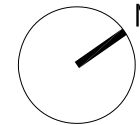
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <http://www.cadidas.es/verificacion> Cod. 44732812. Nº Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTÍNEZ

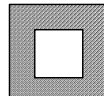
CALLE CARMEN AMAYA

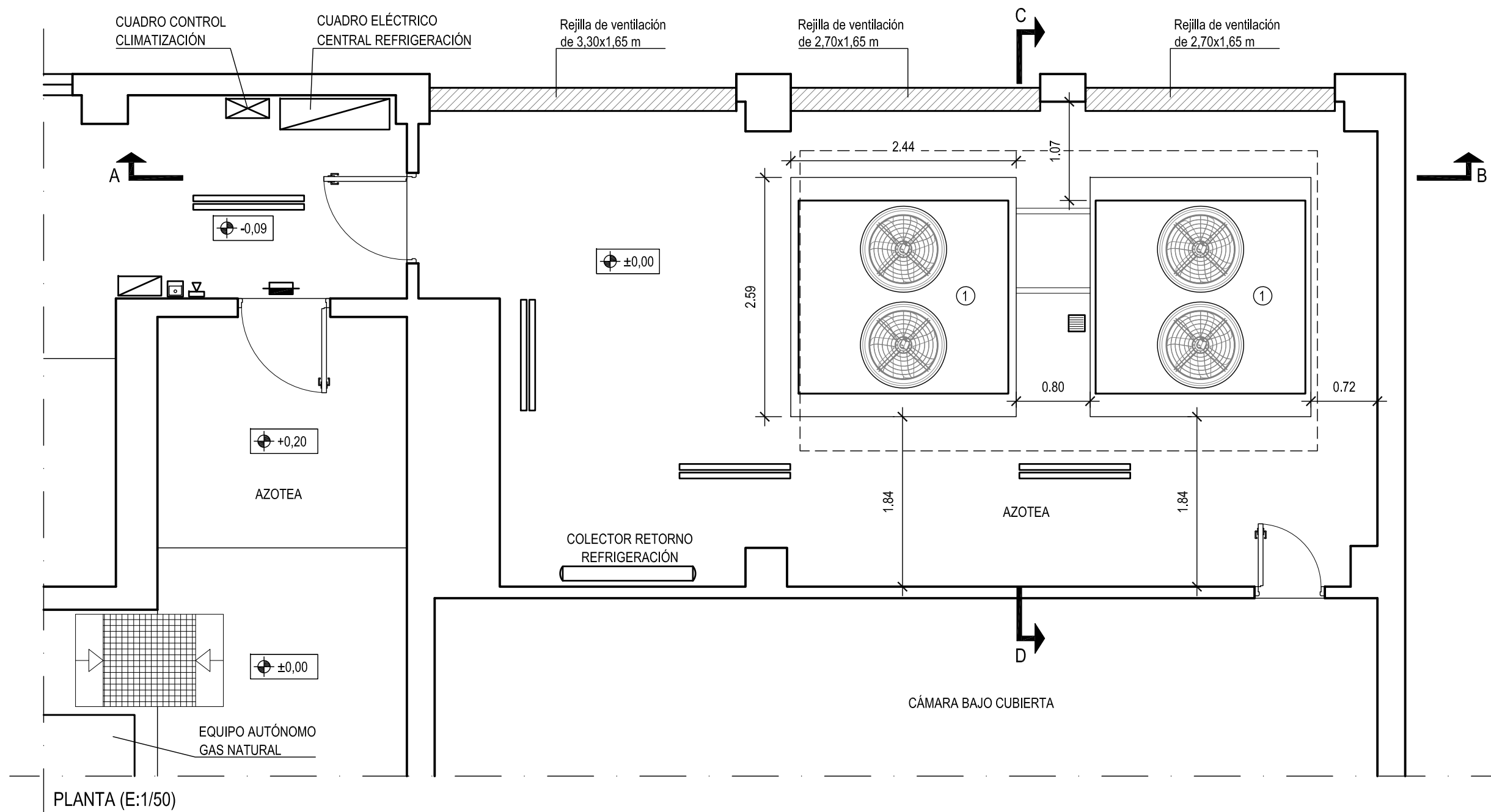


CALLE ARROYO DE LA MEDIA LEGUA

AVENIDA DOCTOR GARCÍA TAPIA



 IDAFE Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO Nº : 02
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN			ESCALA: 1/150
DESIGNACIÓN : AZOTEA — ESTADO ACTUAL			FECHA : DIC.—2023
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA			EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 15847 Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 — MADRID			

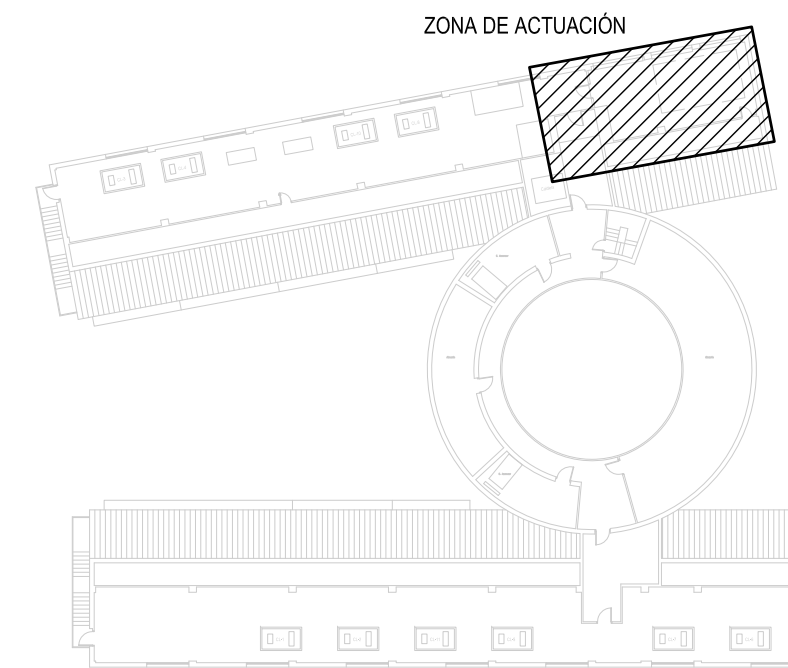
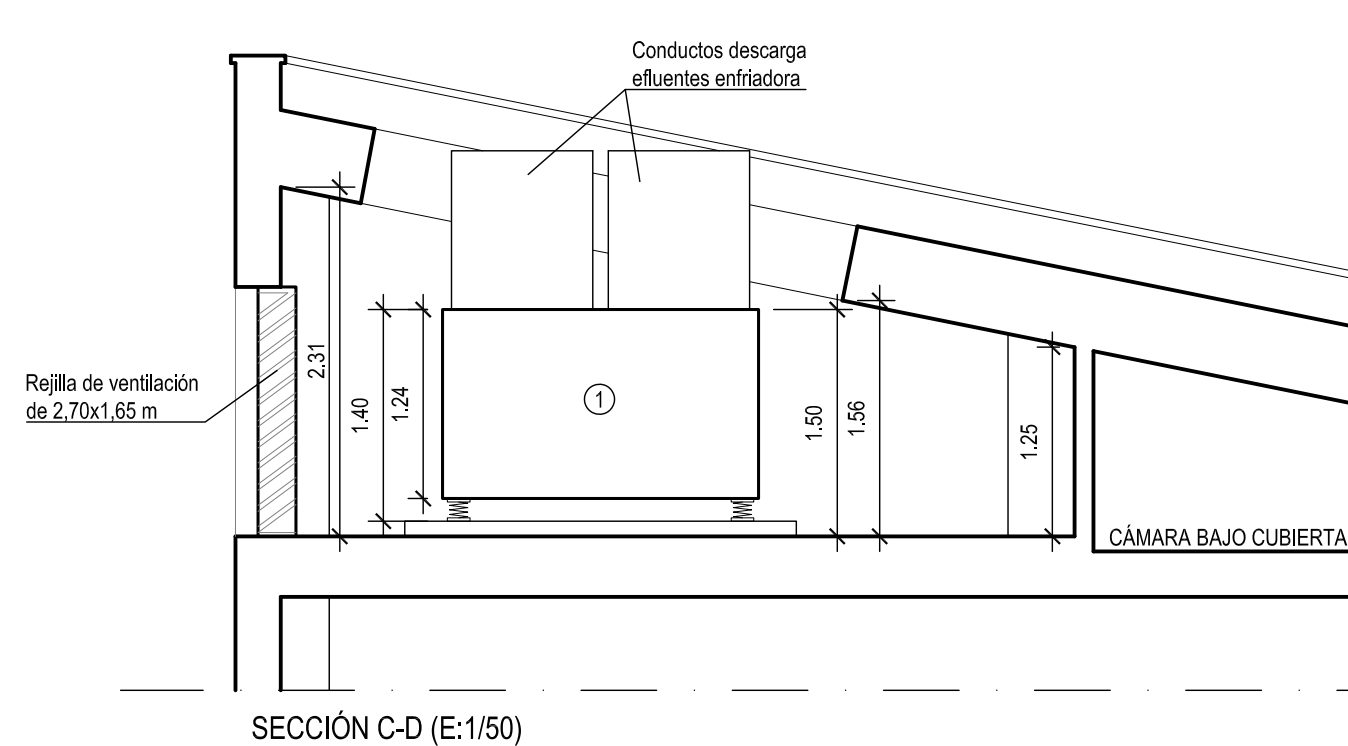
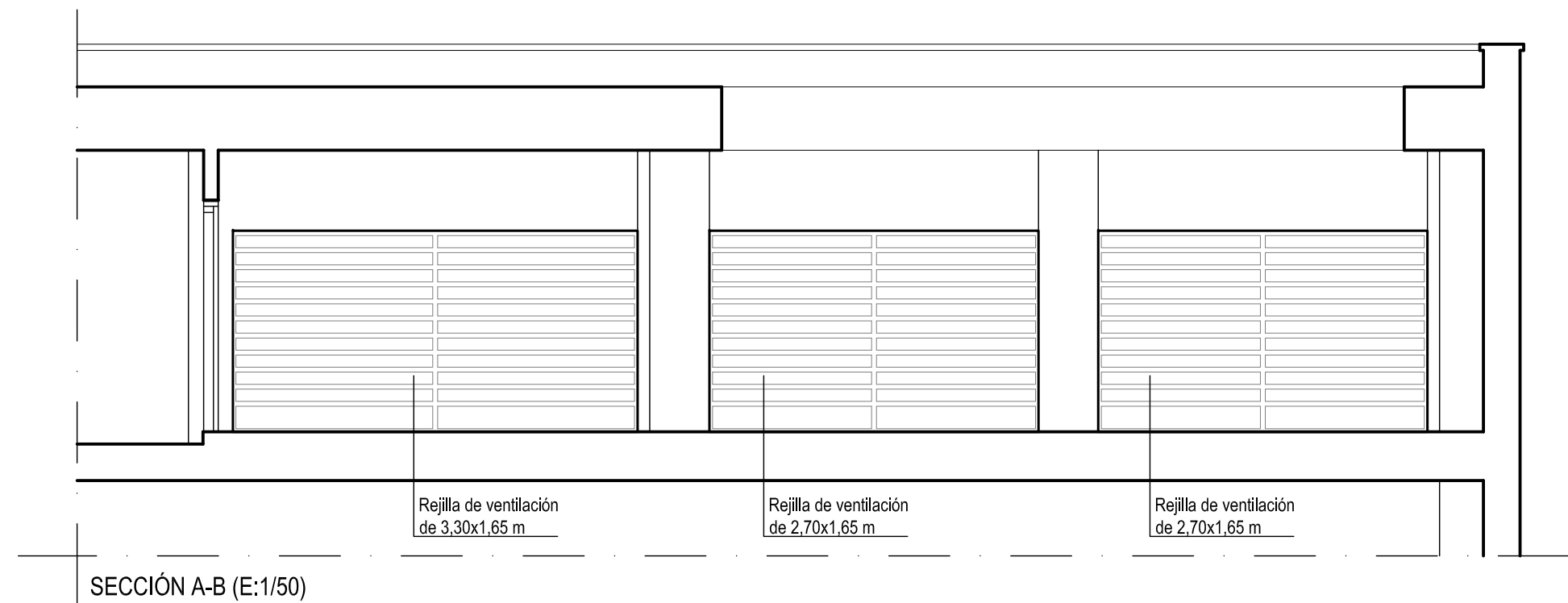


LEYENDA

1. Enfriadora aire/agua
Marca: CARRIER
Modelo: 30RA 160 0383 EE
Potencia frigorífica nominal: 158,0 kW ($T_{\text{agua}}=7/12^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{ext}}=35^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica máxima: 80,8 kW ($T_{\text{agua}}=10/15^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{ext}}=45^{\circ}\text{C}$)
Caudal aire ventiladores: 41.760 m³/h
Refrigerante: R-407C
Carga refrigerante: 36 kg
Dimensiones: 2.279 mm (A) x 2.071 mm (F) x 1.239 mm (h)
Peso en funcionamiento: 1.262 kg
Incorpora módulo hidráulico compuesto por bomba doble y válvula de seguridad

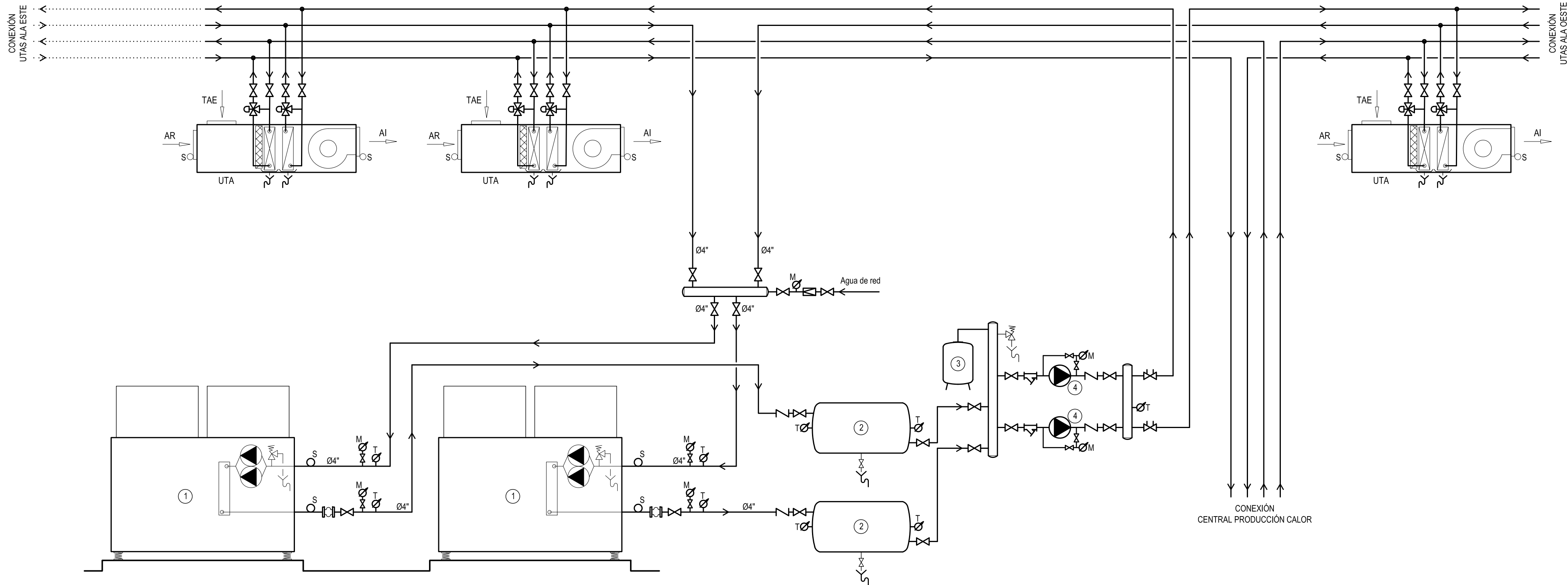
SIMBOLOGÍA

▬ Cuadro eléctrico de mando y protección
▬ Cuadro de control
▬ Alarma óptico-acústica
▬ Pulsador de alarma
▬ Luminaria
▬ Luminaria de emergencia
▬ Sumidero



PLANTA GENERAL (E: 1/500)

IDAFE Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO N° : 03
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN		ESCALA: 1/50	
DESIGNACIÓN : CENTRAL REFRIGERACIÓN PLANTA Y SECCIONES — ESTADO ACTUAL		FECHA : DIC.—2023	
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA		EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 15847	
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 — MADRID		Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ	

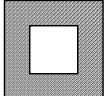


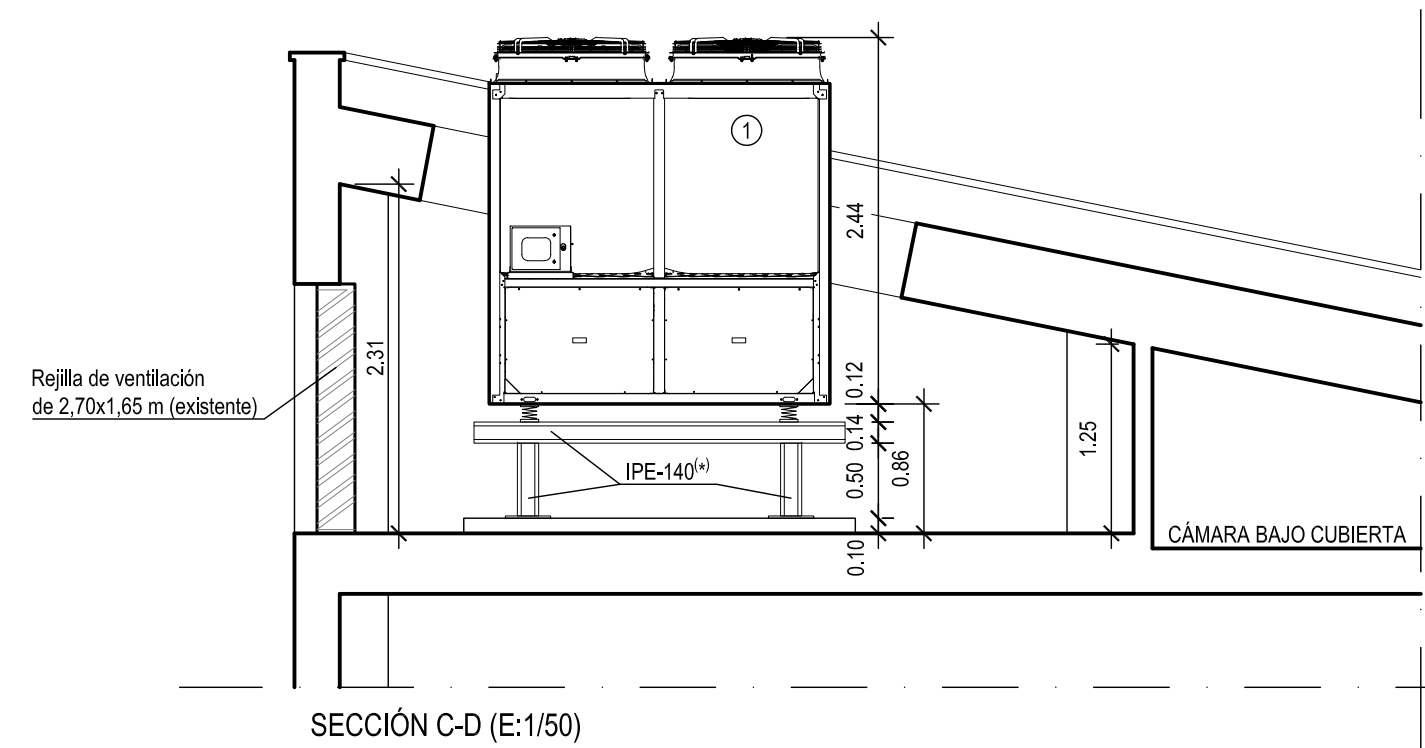
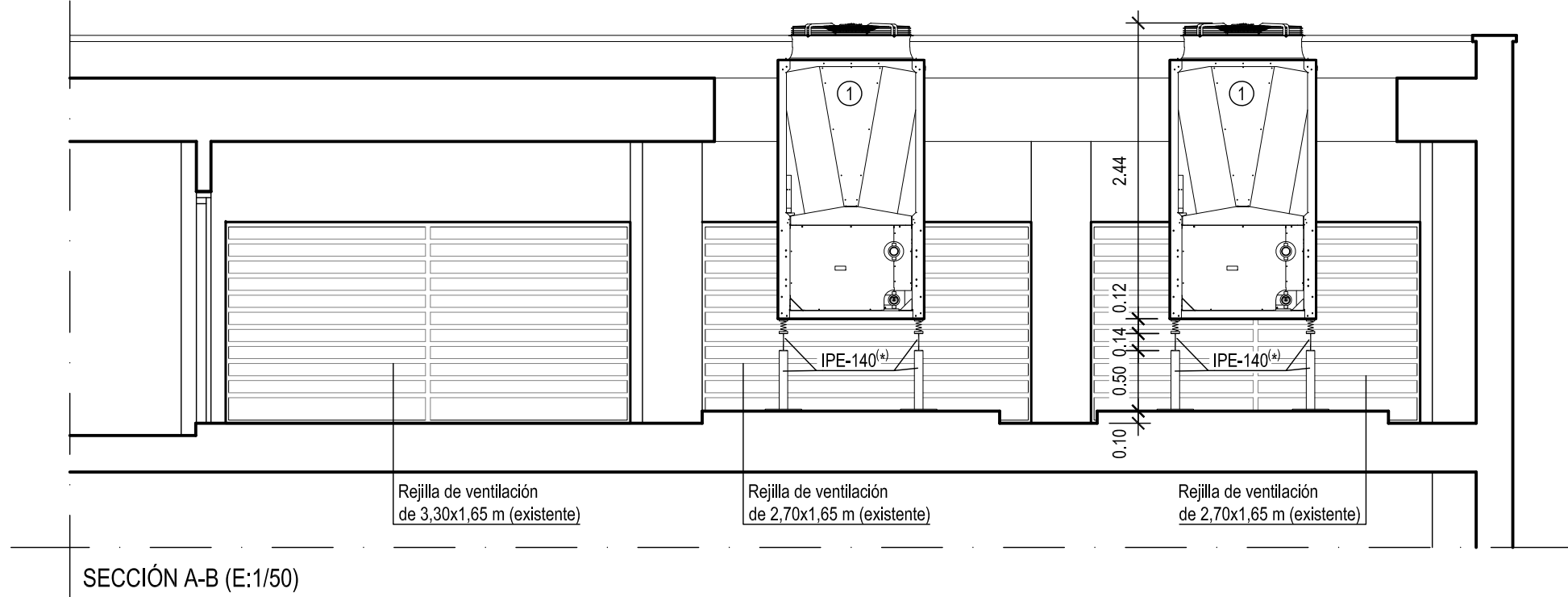
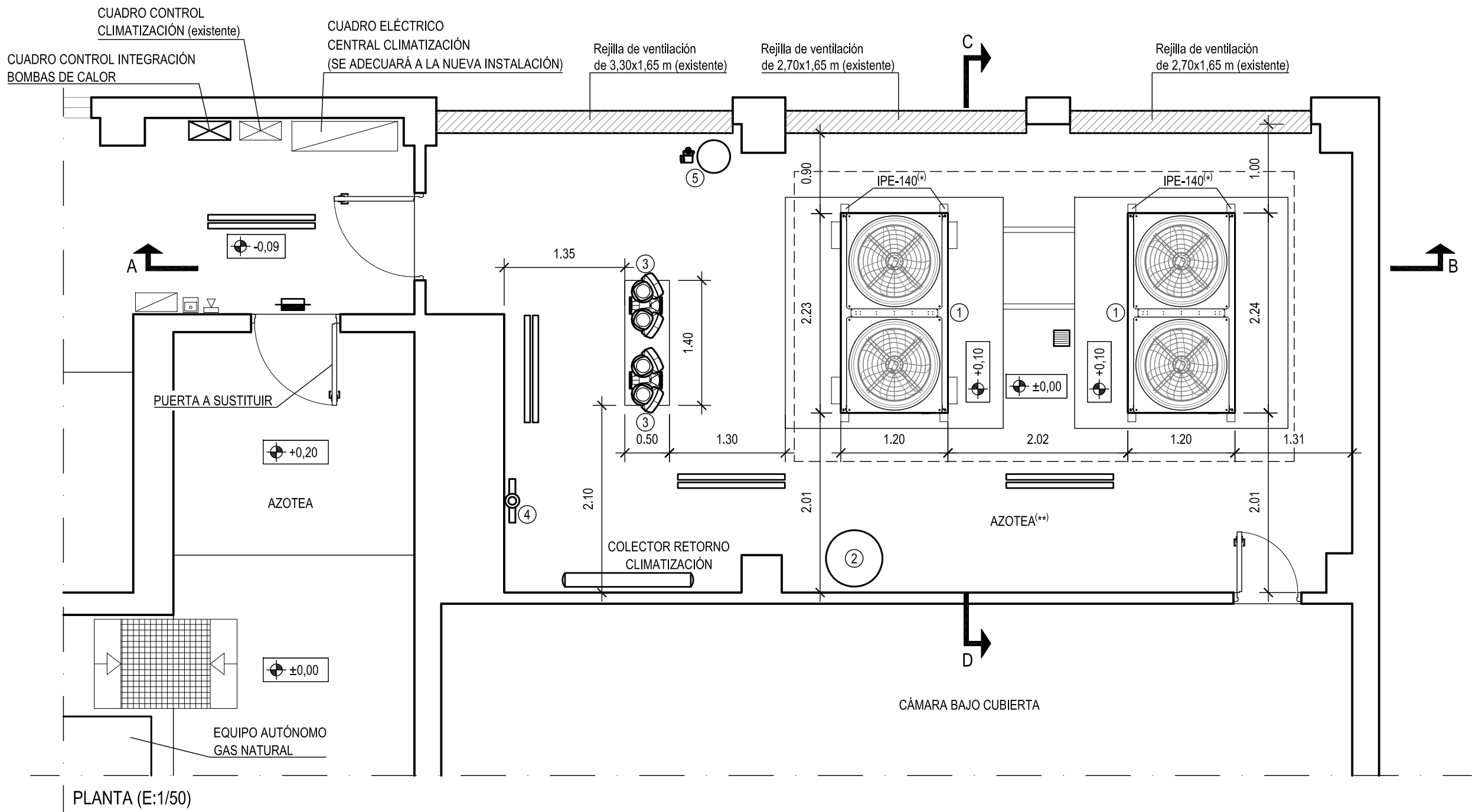
SIMBOLOGÍA

S	O	Sonda de temperatura
T	Ø	Termómetro
M	Ø	Manómetro
Ø	Ø	Manguito antivibratorio
Ø	Ø	Llave de corte
Ø	Ø	Válvula de equilibrado
Ø	Ø	Válvula de retención
Ø	Ø	Válvula de tres vías diversora
Ø	Ø	Válvula de seguridad
Ø	Ø	Filtro de malla
Ø	Ø	Desagüe
Ø	Ø	Válvula reductora de presión
TAE		Toma de aire exterior ventilación
AI		Aire impulsión climatización
AR		Aire retorno climatización

LEYENDA

- Enfriadora aire/agua
Marca: CARRIER
Modelo: 30RA 160 0383 EE
Potencia frigorífica nominal: 158,0 kW ($T_{\text{agua}}=7/12^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{ext}}=35^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica máxima: 80,8 kW ($T_{\text{agua}}=10/15^{\circ}\text{C}$ / $T_{\text{ext}}=45^{\circ}\text{C}$)
Caudal aire ventiladores: 41.760 m³/h
Refrigerante: R-407C
Carga refrigerante: 36 kg
Dimensiones: 2.279 mm (A) x 2.071 mm (F) x 1.239 mm (h)
Peso en funcionamiento 1.262 kg
Incorpora módulo hidráulico compuesto por bomba doble y válvula de seguridad
- Depósito de inercia
- Depósito de expansión de 150 l.
- Bomba simple circuito climatización
Marca: GRUNDFOS
Modelo: LP 80-125/133
Caudal: 57 m³/h
Presión disponible: 18 m.c.a.
Potencia eléctrica: 4.000 W

 IDAFE Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO N° : 04
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN			ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : ESQUEMA DE PRINCIPIO – ESTADO ACTUAL			FECHA : DIC.—2023
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA		EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 15847	
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 – MADRID		Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ	



LEYENDA

- Bomba de calor aire/agua
Marca: YORK o equivalente
Modelo: YMPA0130PE
Potencia calorífica nominal: 115 kW ($T_{h_{ext}}=8^{\circ}\text{C}$ / $T_{s_{ext}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{a_{agua}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
Potencia frigorífica nominal: 115 kW ($T_{s_{ext}}=35^{\circ}\text{C}$ - $T_{a_{agua}}=7/12^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica calefacción: 44,1 kW ($T_{h_{ext}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{s_{ext}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{a_{agua}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
Caudal de aire: 36.000 m³/h
Refrigerante: R-454B (A2L)
Carga refrigerante: 20 kg
Presión sonora a 1 m.: 68 dB(A)
Dimensiones: 2.240 mm (L) x 1.200 mm (A) x 2.440 mm (h)
Peso en funcionamiento: 999 kg
- Depósito de expansión de 200 l.
Dimensiones: 634 mm (Ø) x 890 mm (h)
- Bomba doble caudal variable circuito primario bomba de calor climatización
Marca: GRUNDFOS o equivalente
Modelo: TPED 65-210/2
Caudal de diseño: 16,9 m³/h
Presión disponible: 21,1 m.c.a.
Potencia eléctrica: 3.000 W
Presión sonora: 59,5 dB(A)
Dimensiones: 812 mm (A) x 360 mm (L) x 631 mm (h)
Peso neto: 115 kg
- Estación llenado agua desionizada
Marca: BYRENT o equivalente
Modelo: NF6
Longitud instalación: 490 mm
Altura instalación: 560 mm
- Equipo reactor tratamiento agua
Marca: BYRENT o equivalente
Modelo: HWR 50 PLUS
Dimensiones: 370 mm (Ø) x 1.060 mm (h)

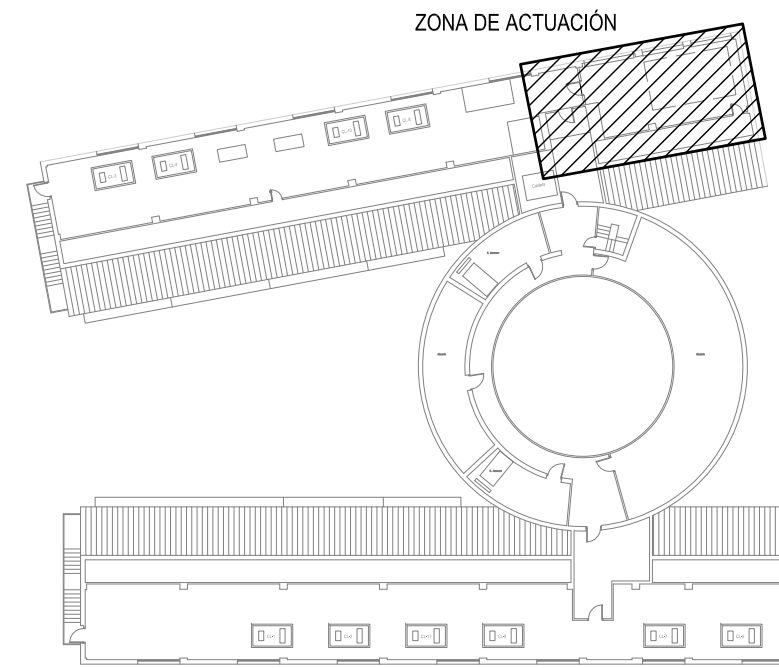
SIMBOLOGÍA

- Cuadro eléctrico de mando y protección (existente)
- Cuadro de control
- Alarma óptico-acústica (existente)
- Pulsador de alarma (existente)
- Luminaria (existente)
- Luz de emergencia (existente)
- Sumidero (existente)

NOTAS:

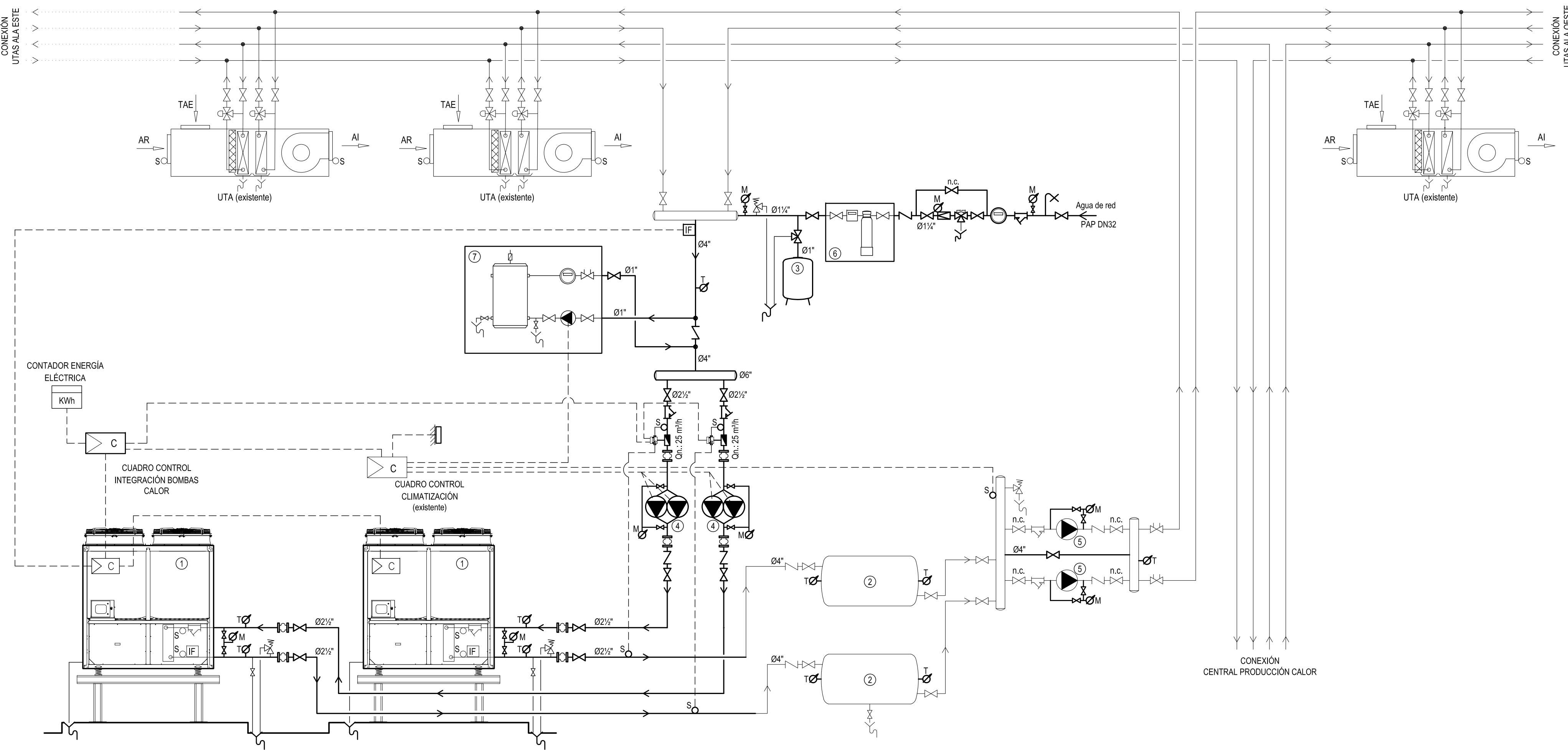
(*) LA ESTRUCTURA SOPORTE DE LAS BOMBAS DE CALOR SERÁ DISEÑADA Y CALCULADA EN ESTUDIO ELABORADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y QUE SERÁ CONTRATADO POR LA EMPRESA INSTALADORA.

(**) EN ESTA ACTUACIÓN SE PROCEDERÁ A IMPERMEABILIZAR LA TOTALIDAD DE LA AZOTEA QUE ALBERGARÁ TANTO LAS BOMBAS DE CALOR COMO LOS ELEMENTOS AUXILIARES. SUPERFICIE DE LA ACTUACIÓN: 52 m²



PLANTA GENERAL (E: 1/500)

IDAFE Estudio de Ingeniería		c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO N° : 05
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN		ESCALA: 1/50	FECHA : DIC.—2023
SIGNIFICACIÓN : CENTRAL CLIMATIZACIÓN PLANTA Y SECCIONES — ESTADO REFORMADO		PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA	
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 — MADRID		EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 15847 Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ	



SIMBOLOGÍA

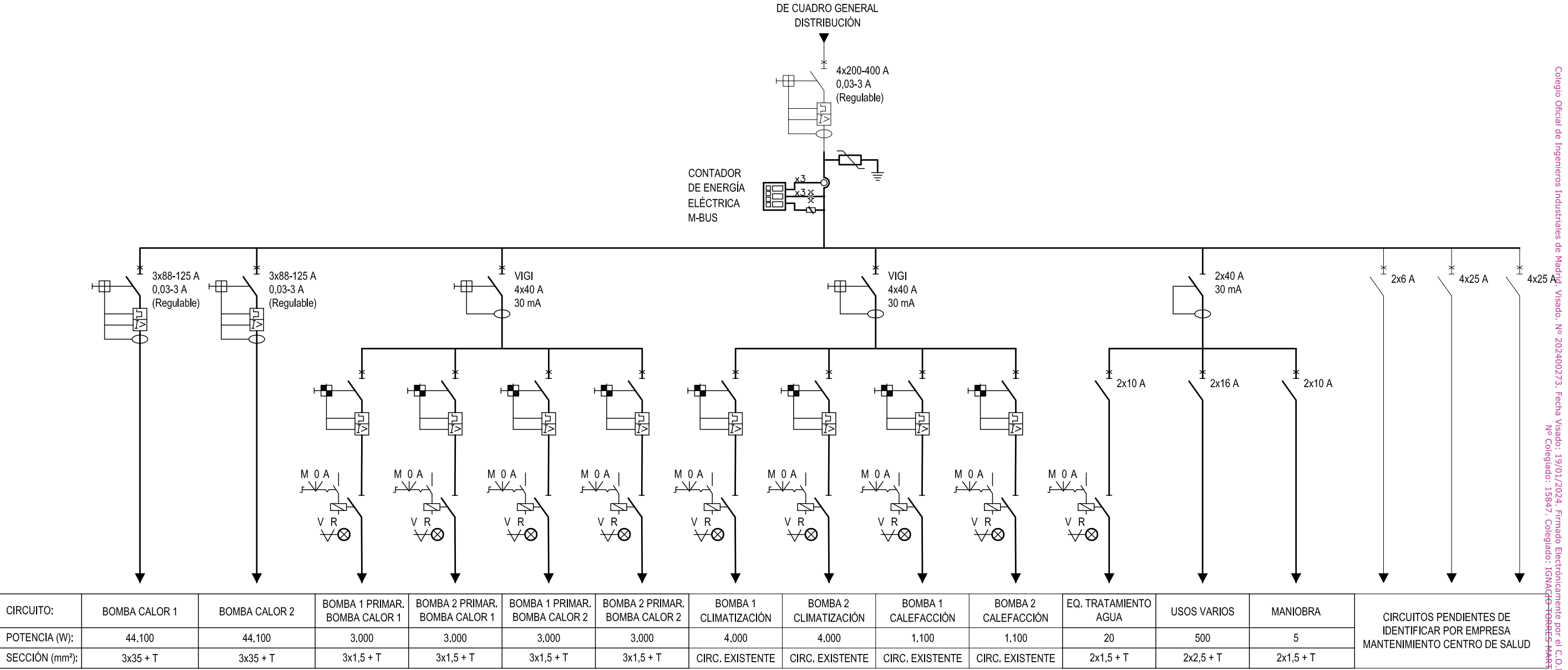
	Instalación existente		Contador de agua
	Instalación a ejecutar		Interruptor de flujo
	Controlador		Filtro de malla
	Sonda de temperatura exterior		Desagüe
	Sonda de temperatura		Desconector
	Termómetro		Válvula reductora de presión
	Manómetro		Contador de energía térmica
	Manguito antivibratorio		Grifo
	Llave de corte		TAE Toma de aire exterior ventilación
	Válvula de equilibrado		AI Aire impulsión climatización
	Válvula de retención		AR Aire retorno climatización
	Válvula de seguridad		
	Válvula de tres vías para expansión		

LEYENDA

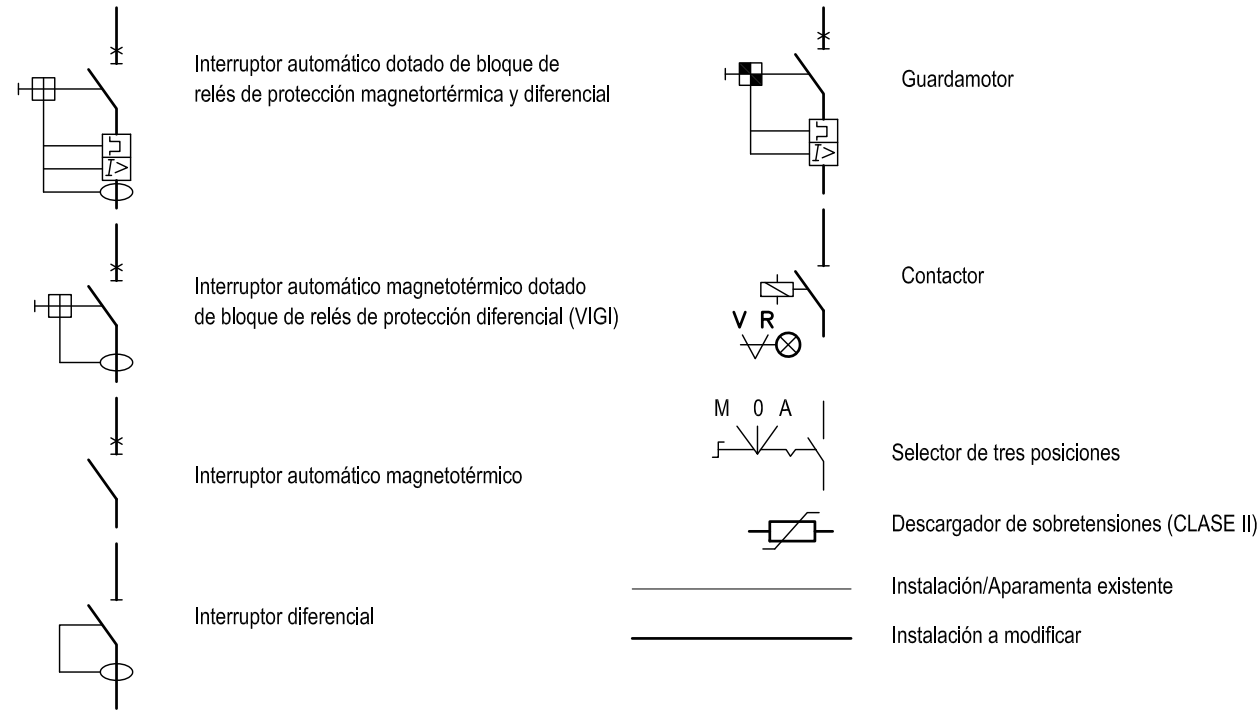
- Bomba de calor aire/agua
Marca: YORK o equivalente
Modelo: YMPA0130PE
Potencia calorífica nominal: 115 kW ($T_{h_{ext}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{s_{ext}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{a_{agua}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
Potencia frigorífica nominal: 115 kW ($T_{s_{ext}}=35^{\circ}\text{C}$ - $T_{a_{agua}}=7/12^{\circ}\text{C}$)
Potencia eléctrica calefacción: 44,1 kW ($T_{h_{ext}}=6^{\circ}\text{C}$ / $T_{s_{ext}}=7^{\circ}\text{C}$ / $T_{a_{agua}}=40/45^{\circ}\text{C}$)
Caudal de aire: 36.000 m³/h
Refrigerante: R-454B (A2L)
Carga refrigerante: 20 kg
Presión sonora a 1 m.: 68 dB(A)
Dimensiones: 2.240 mm (L) x 1.200 mm (A) x 2.440 mm (h)
Peso en funcionamiento: 999 kg
- Depósito de inercia (existente)
- Depósito de expansión de 200 l.
Dimensiones: 634 mm (Ø) x 890 mm (h)
- Bomba doble caudal variable circuito primario bomba de calor climatización
Marca: GRUNDFOS o equivalente
Modelo: TPED 65-210/2
Caudal de diseño: 16,9 m³/h
Presión disponible: 21,1 m.c.a.
Potencia eléctrica: 3.000 W
Presión sonora: 59,5 dB(A)
Dimensiones: 812 mm (A) x 360 mm (L) x 631 mm (h)
Peso neto: 115 kg
- Bomba simple circuito climatización (existente)
Marca: GRUNDFOS
Modelo: LP 80-125/133
Caudal: 54,3 m³/h
Presión disponible: 18,5 m.c.a.
Potencia eléctrica: 4.000 W
- Estación llenado agua desionizada
Marca: BYRENT o equivalente
Modelo: NF6
Longitud instalación: 490 mm
Altura instalación: 560 mm
- Equipo reactor tratamiento agua
Marca: BYRENT o equivalente
Modelo: HWR 50 PLUS
Dimensiones: 370 mm (Ø) x 1.060 mm (h)

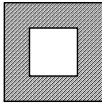
		c/ Vallehermoso, 12 28015-MADRID Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es	PLANO N° : 06
PROYECTO : REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN			ESCALA: S/E
DESIGNACIÓN : ESQUEMA DE PRINCIPIO – ESTADO REFORMADO			FECHA : DIC.-2023
PROPIEDAD : CONSEJERÍA DE SANIDAD GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA		EL INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº: 15847	
SITUACIÓN : CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA" C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35 28030 – MADRID		Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ	

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: No 202400273. Fecha Visado: 19/01/2024. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: <http://www.seslin.es/certificacion> Cod: 44732812. No Colegiado: 15847. Colegiado: IGNACIO TORRES MARTINEZ



SIMBOLOGÍA





IDAFE
Estudio de Ingeniería

c/ Vallehermoso, 12 28015—MADRID
Tel. 915930947 www.idafe.es info@idafe.es

PROYECTO :
REFORMA CENTRAL CLIMATIZACIÓN

DESIGNACIÓN :
ESQUEMA ELÉCTRICO — ESTADO REFORMADO

PROPIEDAD :
CONSEJERÍA DE SANIDAD
GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA

SITUACIÓN :
CENTRO DE SALUD "ARROYO MEDIALEGUA"
C/ ARROYO DE LA MEDIA LEGUA, 35
28030 — MADRID

PLANO N° :
07

ESCALA:
S/E

FECHA :
DIC.—2023

EL INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado n°: 15847

Fdo. IGNACIO TORRES MARTÍNEZ