



PROYECTO DE EJECUCIÓN:

**PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS DEL
PABELLON POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

SECCIÓN: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL:
ASISTENCIA EXTERNA

Alberto Hernández Bernad

INGENIERO T. INDUSTRIAL:
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Pedro Alonso Dominguez

Mayo 2022

XX - XXX - XX

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	1 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	

INDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA TECNICA

ANEJOS A LA MEMORIA.

- **ANEJO I.Cálculos justificativos.**
- **ANEJO II. Documentación técnica de los equipos.**
- **ANEJO III. Reportaje fotográfico.**
- **ANEJO IV. Estudio de gestión de residuos.**
- **ANEJO V. Estudio básico de seguridad y salud.**
- **ANEJO VI. Programacion Valorada de la obra.**

DOCUMENTO II. PLANOS.

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMTkyNzY1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	2 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

MEMORIA TECNICA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	3 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

INDICE:

1.-INTRODUCCIÓN	3
1.1.- Antecedentes:	3
1.2.- Situación:	3
1.3.- Objeto y alcance del proyecto:	3
1.4.- Peticionario:	4
1.5.- Autor del proyecto:	4
1.6.- Normativa aplicada.	4
2.- INSTALACIÓN TERMICA	5
2.1.- Condiciones de cálculo.....	5
2.2.- Estimación de las necesidades calefacción y selección de equipos.....	6
2.3.- Descripción de la instalación térmica.	7
2.4.- Descripción de los nuevos equipos.	8
2.5.- Estimación de los consumos de energía.	10
2.6.- Justificación de las exigencias de bienestar e higiene.	11
2.7.- Justificación de las exigencias de eficiencia energética.	12
2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.....	13
2.9.- Pruebas y ensayos de puesta en servicio.	16
4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	18
4.1.- Situación y características de los locales.	18
4.2.- Suministro eléctrico.	18
4.3.- Clasificación de los locales.....	18
4.4.-Descripción de la instalación:.....	18
4.5.- Previsión de cargas.	20
4.6.-Toma de tierra:	21
5.- OBRA CIVIL.....	iError! Marcador no definido.
5.1.- Actuaciones asociadas a la IRG.....	iError! Marcador no definido.
5.2.- Actuaciones asociadas a la sala de calderas.	iError! Marcador no definido.
6.-PUESTA FUERA DE SERVICIO E INERTIZADO DEL DEPOSITO DE GASOLEO.	iError!
Marcador no definido.	
6.1.- Consideraciones previas.....	iError! Marcador no definido.
6.2.- Descripción general de la actuación:	iError! Marcador no definido.
6.3.- Descripción del protocolo de actuación.....	iError! Marcador no definido.
7.- CUMPLIMIENTO DEL CTE	22
7.1.-Seguridad estructural	22
7.2.- Seguridad en caso de incendios	22
7.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad	22
7.4.- Ahorro de energía	22
7.5.- Protección contra el ruido	22
7.6.- Salubridad.....	22
8.- CONCLUSIÓN.....	23

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	4 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1.-INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes:

Actualmente el polideportivo municipal de Casetas sito en la *Av. de la Constitución, 19, 50620 Casetas (Zaragoza)* carece de calefacción para la zona de las gradas. Dispone de una UTC situada en la hay dos grupo térmicos a gas. Estos equipos dan servicio de ACS al polideportivo y de calefacción a los radiadores de los vestuarios del centro. Con el fin de garantizar unas condiciones mínimas de confort en la zona de gradas se realiza en presente proyecto que plantea la instalación de un sistema de calefacción mediante aerotermos en la zona de gradas utilizando los grupos térmicos existentes en el centro como generadores de calor.

Las características de estos grupos son las siguientes y constituyen una UTC:

GRUPOS TERMICOS	
Marca	REMEHA
Modelo	QUINTA 85
Potencia nominal	85 KW
Cantidad	2 Ud.

1.2.- Situación:

Ubicación del centro objeto de las actuaciones:

Pabellón Polideportivo Municipal
Av. de la Constitución, 19, 50620 Casetas (Zaragoza)

REFERENCIA CATASTRAL: 4010602XM6241B0001GP

1.3.- Objeto y alcance del proyecto:

Mediante el presente Proyecto se pretende describir y justificar las características de la instalación a efectuar y las normas que se deberán seguir para la ejecución de la misma a tenor de la Reglamentación vigente.

El objeto del proyecto comprende;

- Instalación de aerotermos para calefactar gradas del Polideportivo.
- Equipos auxiliares asociados. Bombas, válvulas de tres vías, etc...
- Instalación hidráulica para conexionado de los nuevos equipos a la instalación existente en azotea.
- Instalación eléctrica para los nuevos equipos.

La parte de la instalación térmica no incluida en esta reforma no es objeto del presente proyecto.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	5 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



El alcance del proyecto es:

- Instalación de los nuevos aerotermos y equipos auxiliares
- Instalación hidráulica para conexión de los nuevos equipos a la instalación existente.
- Instalación eléctrica asociada a los nuevos equipos instalados.

El resto de las instalaciones no reflejadas en el presente documento no son objeto del mismo y quedan fuera del alcance de los trabajos proyectados.

1.4.- Peticionario:

Ayuntamiento de Zaragoza.
NIF P5030300 G

1.5.- Autor del proyecto:

Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado: 2.453
COIAR

1.6.- Normativa aplicada.

- **Código técnico de la edificación y documentos básicos asociados.** R.D. 314/2006, de 17 de Marzo de 2006.
- **Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE).** R. D. 1027/2007 de 20 de Julio de 2007 y modificaciones del mismo.
- **Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.** R. D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- **Ordenanza municipal Protección Contra incendios de Zaragoza.** Aprobada por el pleno
- **Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.** R.D. 1942/1993, de 5 de noviembrs. BOE n.298 de 14 de diciembre de 1993.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, modificado en último lugar por el Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, que aprueba Medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves.
- Real Decreto 681/2003, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	6 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.- INSTALACIÓN TÉRMICA

2.1.- Condiciones de cálculo.

Las condiciones de cálculo se establecen atendiendo a lo siguiente; exigencias de bienestar e higiene referidas en Reglamento de instalaciones térmicas, publicación "Datos climáticos de Aragón" editada por el gobierno de Aragón y ATECYR Aragón, *apéndice D "Zonas Climáticas"* del Documento Básico HE 1 Limitación de demanda energética y normas UNE 100.001:1985 y UNE 100.014:2004.

Las condiciones de cálculo se establecen atendiendo a lo siguiente; exigencias de bienestar e higiene referidas en Reglamento de instalaciones térmicas, publicación "Datos climáticos de Aragón" editada por el gobierno de Aragón y ATECYR Aragón, *apéndice D "Zonas Climáticas"* del Documento Básico HE 1 Limitación de demanda energética y normas UNE 100.001:1985 y UNE 100.014:2004.

2.1.1.- Condiciones exteriores.

Ciudad	Zaragoza (Aeropuerto) (9434)
Altitud[m]	247.00
Latitud[°]	41.66
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	34.80
Humedad relativa coincidente	30.24
Temperatura exterior mínima[°C]	-1.20
Humedad relativa coincidente calefacción	87.90
Oscilación media anual[°C]	39.60
Oscilación media diaria[°C]	16.40
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

2.1.2.- Condiciones interiores.

Actividad metabólica	1,2 met (Actividad sedentaria)
Grado de vestimenta	1 clo
Porcentaje estimado de insatisfechos(PPD)	10 – 15 %
Temperatura operativa	21 – 24 °C
Humedad relativa	40 – 50 %.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	7 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.2.- Estimación de las necesidades calefacción y selección de equipos.

Para la estimación de las necesidades de calefacción se ha utilizado el programa de cálculo de cargas térmicas CLIMA desarrollado por ATECYR en colaboración con la UNIV. de Valencia. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

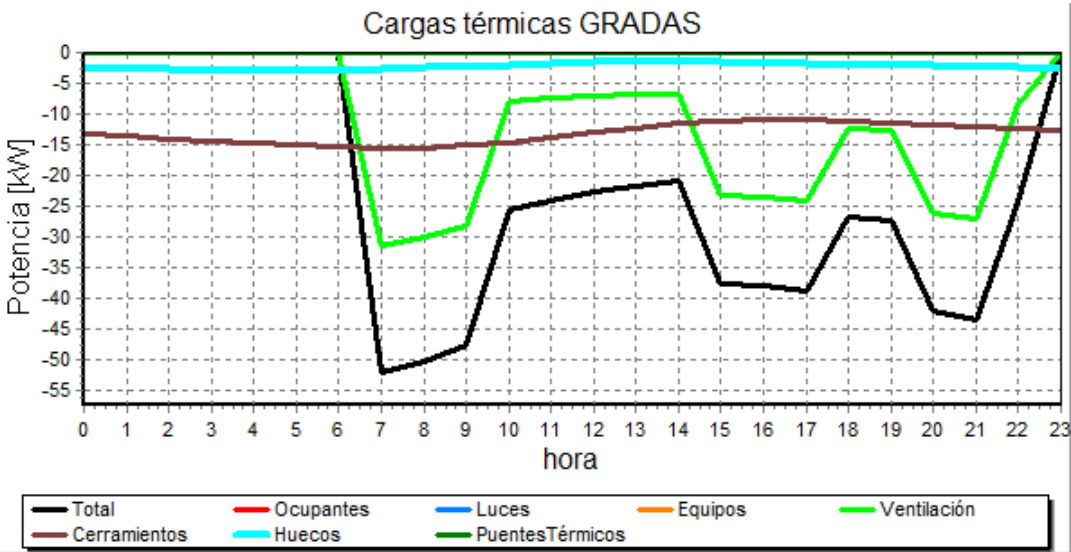
Datos del local

Superficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
315.00	945.00	Planta	Zona ventilación	Directa local
Núm. personas	Tipo de luces	Por. luces [kW] ; [W/m²]	Por. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Por. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Red	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-0.57	83.39	21.00	40.00	3024.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-52.09	-43.08
Ratio [W/m2]	-165.35	-136.77
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-31.37	-22.80
Cerramientos[kW]	-15.50	-15.50
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-2.48	-2.05

Gráfico de cargas del elemento





Por lo tanto **las necesidades de calefacción se cuantifican en 52,09 KW**. Los equipos emisores seleccionados son **cuatro aerotermos marca TECNA modelo ATLAS 46A33SX potencia en calefacción a 1.000 rpm (68/58 °C 20 °C): 13,70 kW**.

2.3.- Descripción de la instalación térmica.

2.3.1.- Estado actual.

Actualmente el polideportivo dispone para el servicio de calefacción de los vestuarios y la producción de ACS de una UTC situada en la azotea transitable accesible desde el propio centro. Los grupos térmicos que conforman la UTC utilizan como combustible gas natural. Existe por lo tanto una IRG en el centro. Anexo a la UTC hay un armario hidráulico que contiene los equipos hidráulicos, colectores, bombas etc... necesarios para ambos circuitos, calefacción de vestuarios y producción de ACS. De igual dentro del centro hay una sala donde se encuentra el sistema de producción de ACS que contiene depósitos, intercambiadores, etc... La tubería que conecta las distintas instalaciones discurre parte por la azotea parte por el interior del centro. Tal y como se ha indicado esta instalación es la existente y no se modifica.

2.3.2.- Nueva instalación.

La nueva instalación partirá del armario hidráulico existente anexo a la UTC. En el hueco disponible en dicho armario se instalarán una nueva bomba circuladora y una válvula de tres vías mezcladora para el nuevo circuito de aerotermos. Esta válvula permitirá en ajuste de la temperatura de impulsión a los aerotermos en función de la temperatura en las gradas. Para cual se colocarán las sondas de temperatura necesarias. La bomba circuladora instalada dispondrá de la correspondiente válvula de retención/antirretorno según establece el RITE y la instrumentación que permita conocer el salto de presión que genera. Se colocarán además sendos manguitos antivibratorios en ida y retorno a cada circuito para reducir las vibraciones que se transmiten al resto de la instalación desde la sala de calderas. También se colocará un elemento filtrante en el retorno s/g RITE.

El nuevo circuito partirá del colector existente en el armario hidráulico. Se instalará un vaso de expansión y una válvula de seguridad para este circuito de dimensiones adecuadas a la instalación que protege. El trazado de la tubería desde el sistema de producción hasta los emisores de calor discurrirá parte por el exterior en la azotea parte por el interior del centro deportivo hasta alcanzar los emisores de calor. Toda la tubería estará aislada mediante coquilla de espuma elastomérica con espesor s/g RITE en aquellas zonas no calefactadas. Cuando discurra por el exterior irá protegida superficialmente con chapa de aluminio. Toda la tubería será multicapa PERT-AL- PERT de diámetros apropiados con uniones mecánicas homologadas por el fabricante de la tubería. L

Los emisores tal y como se ha indicado serán 4 aerotermos distribuidos en la zona de las gradas colocados en los dientes de sierra de la cubierta. Todos los aerotermos dispondrán de las correspondientes válvulas de corte y purgadores.

Por último el nuevo circuito previsto tendrá tomas de vaciado y purga de aire estratégicamente colocadas para permitir el correcto vaciado de la instalación así como la eliminación de la presencia de aire en el circuito.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	9 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.4.- Descripción de los nuevos equipos.

Los principales equipos instalados son los aerotermos, el circulador, la válvulas motorizada de tres vías, el vaso de expansión, la válvula de seguridad los purgadores de aire.

2.4.1.- Aerotermos.

- **CANTIDAD:** 4 UD
- **MARCA:** TECNA SABIANA
- **MODELO:** ATLAS 46A33SX
- **DESCRIPCIÓN:** Aerotermo para calefacción por agua caliente TECNA SABIANA ATLAS modelo 46A33SX, fabricado en chapa de acero galvanizada en caliente de 1 mm de espesor, deflectores de aire montados horizontalmente, en el frontal de la unidad, con un sistema de resorte que permite que cada deflector gire en la dirección deseada de manera sencilla y en ausencia de vibraciones. Batería de calentamiento de gran superficie, construida con tubos de acero de 22 mm de diámetro y 1 mm de espesor y aletas de aluminio, unidas mediante un proceso especial de expansión que maximiza el contacto entre la superficie del tubo y las aletas. La batería es probada dos veces a 24 bares de presión. Motor eléctrico asíncrono trifásico, con construcción de tipo cerrado y carcasa de aleación de aluminio, rodamientos de bolas sellados autolubricados, protección IP44, aislamiento clase B.

De las siguientes características:

- Anchura: 580 mm
- Altura: 580 mm
- Profundidad: 465 mm
- Peso: 33 kg.
- Contenido de agua: 5,7 l.
- Caudal de aire a 1.000 r.p.m.: 2.040 m³/h
- Potencia en calefacción a 1.000 rpm (68/58 °C 20 °C): 13,70 kW.

2.4.2.- Circuladores.

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** AM 25/8
- **CANTIDAD:** 1 Ud.
- **CARACTERÍSTICAS:** Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada. Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante. Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes. Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Puerto de conexión de Módulo Remoto de ajuste y supervisión remotos, histórico de averías, envío de protocolo por correo electrónico. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 11 - 120 [W]. Índice Directiva ErP IEE ≤ 0,19. PN10, DN25, roscada, R 1", 180 mm, 4,5

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	10 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



kg.IP44, Clase F, TF 110. $\leq 43\text{dB(A)}$. Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie.

• **DATOS TÉCNICOS:**

Caudal	5,00	m ³ /h
Perdida de carga	4,00	mca
Potencia Consumida	128,00	W
Alimentación	230,00	Vacc

2.4.3.- Válvulas motorizadas.

Válvula de tres vías circuito calefacción aerotermos:

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** DR 32-25
- **CANTIDAD:** 1 Ud.
- **CARACTERÍSTICAS:** Tipo Válvula series DR válvula 3 Vías giratorio mezcla, tamaño mediano, tipo Agua, materiales cuerpo de hierro fundido, piezas interior cromado embalaje doble o-ring sellado ángulo de rotación 90 o medios Temp. 2... 130 °C presión nominal PN6 reducido delta P 40 kPa.

Servomotor:

- **MARCA:** HONEYWELL/SEDICAL
- **MODELO:** M6061L1019 ACTUADOR ROTATIVO 10NM. FLOT. 220VCA
- **CANTIDAD:** 1 Ud.
- **CARACTERÍSTICAS:** Tren Actuador Lineal Rotativo Estándar. Actuador eléctrico para válvulas de las series VBG (DN40...DN50). Clase de protección: IP54. Indicación de posición: disco reversible con escala. Mando manual desembagando el engranaje. Ángulo rotación: 90°. Op. manual: sí. Control flotante. Par: 10Nm. Tensión de alimentación: 230 Va. Señal control: 3-pt. Tiempo: 1.5min. Señal posición: no.

2.4.4.- Depósito de expansión.

- **MARCA:** SEDICAL
- **MODELO:** NG 35/6
- **VOLUMEN:** 35 lts
- **CANTIDAD:** 1
- **USO:** Calefacción.
- **PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO:** 6 barg

2.4.5.- Válvulas de seguridad.

- **CANTIDAD:** 1.
- **DIÁMETRO:** 1"
- **PRESIÓN DE TARADO:** 6 barg.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	11 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.4.6.-Purgador de aire.

MARCA: SEDICAL

MODELO: SPIROTOP AB050

CANTIDAD: 5

DESCRIPCIÓN:

El Spirotop es un purgador automático de aire con flotador. No tiene posibilidad de obtenerse. Elimina del circuito de agua las burbujas de aire que son lo suficientemente voluminosas para elevarse por su propia fuerza ascensional.

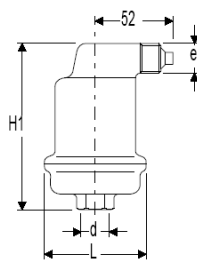
Asegura un llenado rápido y eficaz de la instalación. Se montan en la parte más alta de la instalación. Además, cuando se vacía la instalación el Spirotop asegura la entrada de aire sin intervención manual.

DATOS TÉCNICOS:

Datos generales

Modelo	: Spirotop AB050
Tipo	: Purgador automático de aire
Aplicación	: Calefacción
Construcción	: No desmontable
Conexionado	: Roscado 1/2"
Diámetro	: 1/2"

Vista frontal



Dimensiones y peso

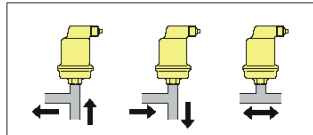
Conexión d	: Rosca interior 1/2" BSP
H1	: 112.0 mm
L	: Ø65 mm

Características técnicas

Presión máxima	: 10 bar
Temperatura máxima	: 110 °C

Material del cuerpo	: Latón
Material del flotador	: PP

Instalación



2.5.- Estimación de los consumos de energía.

La estimación de los consumos de energía de calefacción se realiza en base a los datos de grados-día con base 15 °C obtenidos de www.degreedays.net. Se realiza una estimación de los consumos tal y como establece el RITE en sus instrucciones técnicas. No se puede analizar la reducción de consumos y la mejora de la eficiencia dado que actualmente la zona de gradas no está calefactada.

CONSUMOS ESTIMADOS:

MES	T_EXT (°C)	Horas	GD (15/15)	Consumo (m3(n))	Kwh	Kg CO2
Enero	6,7	8	209	594,22	6.435,44	1.297,38
Febrero	10	8	236	855,51	9.265,19	2.434,89
Marzo	13,6	8	149	771,62	8.356,61	2.196,12



Abril	15,5	8	69	461,78	5.001,03	1.314,27
Mayo	10,1	8	29	106,01	1.148,09	301,72
Junio	14	8	0	0,00	0,00	0,00
Julio	17,2	8	0	0,00	0,00	0,00
Agosto	17	8	0	0,00	0,00	0,00
Septiembre	20	8	1	21,75	235,56	61,90
Octubre	18,6	8	47	601,33	6.512,42	1.711,46
Noviembre	10,5	8	124	469,05	5.079,81	1.334,97
Diciembre	7,1	8	211	616,01	6.671,44	1.753,25
				m3(n) ANUALES	Kwh ANUALES	Kg CO2 equivalente
				4.497,28	48.705,57	12.405,97

2.6.- Justificación de las exigencias de bienestar e higiene.

2.6.1.- Calidad térmica del ambiente.

El dimensionamiento del generador de calor se ha hecho considerando las temperaturas operativas para invierno de 21...23 °C y una humedad relativa entre 40...50 %.

2.6.2.- Higiene. Preparación del agua caliente para usos sanitarios.

No es objeto del presente proyecto.

2.6.3.- Calidad acústica del ambiente.

Los principales focos de ruidos son la bomba circuladora y los aerotermos. La bomba circuladora está situada en el exterior en la azotea del centro. Los aerotermos están situados dentro de las gradas del polideportivo.

Los distintos focos de ruido deberán cumplir las prescripciones que establece el documento básico HR de protección contra el ruido del CTE y la ordenanza municipal para la Protección contra Ruidos y Vibraciones del ayuntamiento de Zaragoza.

En cuanto a la bomba circuladora. El nivel sonoro máximo permitido por DB HR es **90 dB (A)** en los recintos de la instalaciones, en zonas comunes es de **50 dB (A)**. Dado que la bomba se encuentra localizada en el exterior del centro el nivel sonoro máximo se encuentra dentro de los límites de DB HR.

Dada la situación de la bomba circuladora, la calidad de los cerramientos del edificio, forjado de obra y tabiques en los cerramientos, los focos de ruido antes citadas producirán en el ambiente exterior unos niveles no superiores a los referidos en la ordenanza municipal para el tipo área acústica aplicable, TIPO II. **65 dB (A) de 8:00 a 22:00 y 55 dB (A) de 22:00 a 8:00**. En cuanto al ambiente interior los niveles de ruido tampoco superaran lo establecido para locales de uso residencial, viviendas en la ordenanza municipal, **40 dB (A) de 8:00 a 22:00 y 27 dB (A) de 22:00 a 8:00**, debido a la calidad de los cerramientos, horarios de funcionamiento y posición de los equipos.

DOCUMENTO	Plegio o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	13 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	



Los aerotermos disponen de un sistema de regulación de velocidad de los ventiladores que garantizaran que los niveles sonoros generados, según el IT 1.1.4.4, no sobrepasarán los siguientes valores:

- Oficinas, locales con público 35 dBA.
- Otros locales 45 dBA

Por lo tanto queda justificado el cumplimiento de la calidad acústica y el cumplimiento de la normativa.

2.7.- Justificación de las exigencias de eficiencia energética.

2.7.1.- Generación de calor.

No es objeto del presente proyecto.

2.7.2.- Redes de tuberías.

Aislamiento térmico de las redes de tuberías:

La temperatura media de trabajo del agua es 70 °C y la tubería discurre por el exterior y por locales no calefactados. Por lo tanto se hace necesario el aislamiento térmico de toda la tubería de nueva instalación cuando discurra por el exterior y por locales no calefactados. Además en aquellos tramos en los que el trazado sea exterior deberá estar protegida superficialmente. En este caso con chapa de aluminio de espesor 0.6 mm

El aislamiento será de un material de conductividad térmica de referencia a 10 ° C de 0,040 W/ (m K) y los espesores mínimos para tuberías y accesorios serán los indicados en la tabla adjunta:

(TABLA 1.2.4.2.1.Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios. FUENTE: R.I.T.E., R.D.1.027/2007, de 20 de julio.)

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

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:

Los valores de potencia específica de los sistemas de transporte de fluidos son los que se indican en la tabla siguiente:

DESCRIPCIÓN	POTENCIA (W)	CAUDAL (m3/h)	Potencia Especifica W/(m³/s)	Calificación energética
Bomba circulación aerotermos	128	5	92.160	CLASE A



Eficiencia energética de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos son los asociados a las bombas. El motor de las bomba se ajustara a los rendimientos establecidos en el Reglamento CE nº640/2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del parlamento Europeo. De tal modo que los circuladores de grupo térmico estarán dotados de variador.

Equilibrado de las redes de tuberías.

El equilibrado se realizara mediante las válvulas colocadas a tal efecto en cada uno de los aerotermos.

2.7.3.- Control.

Control de la instalación de calefacción:

Actualmente se dispone de un sistema mediante un PLC marca SEDICAL que controla los distintos equipos existentes en la instalación mediante un sistema de gestión BMS. Se integrara en el citado sistema los nuevos equipos instalados.

Control de las condiciones termo - higrométricas:

El control de las condiciones termo - higrométricas se realizara mediante la variación de la temperatura del fluido caloportador en función de la temperatura exterior.

2.7.4.- Contabilización de los consumos.

No es objeto del presente proyecto.

2.8.- Justificación de las exigencias de seguridad.

2.8.1.- Generación de Calor.

No es objeto del presente proyecto.

2.8.2.- Sala de calderas.

No es objeto del presente proyecto.

2.8.3.- Chimeneas.

No es objeto del presente proyecto.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	15 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.8.4.- Redes de tuberías.

Generalidades:

La nueva tubería instalada será de multicapa PERT-AL-PERT de diversos diámetros. No está permitido el contacto de materiales metálicos de potencia electroquímico susceptible de generar fenómenos de corrosión.

La unión de los tubos entre si y entre estos y los distintos accesorios como bridas, reducciones, etc., se realizaran mediante los accesorios convenientemente homologados por el fabricante de la tubería.

La tubería y sus accesorios estarán diseñados para soportar una presión nominal de 10 kg/cm².

La suportación de la tubería será la indicada por la normativa correspondiente, en cuanto a la distancia entre soportes y tipo de soportes.

Alimentación:

La alimentación se hará por medio del sistema existente en la instalación que no es objeto del presente proyecto.

Vaciados:

Se dispondrán de vaciados de modo que la instalación se pueda vaciarse total y parcialmente. Los vaciados parciales se harán por la base de las columnas con diámetro mínimo de 25 ms. El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación a través de un elemento cuyo diámetro será de 40 mm mínimo. La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible en ambos casos.

Sistema Expansión:

La instalación dispondrá de un depósito de expansión cerrado de 35 lts para el nuevo circuito de. Estos equipos permitirán absorber las dilataciones del fluido de trabajo sin dar lugar a esfuerzos mecánicos. El diámetro de la tubería de expansión general para la instalación será de 1" como mínimo.

El diseño y dimensionado de los sistemas de expansión se realizará mediante los criterios descritos en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

Válvula de seguridad:

Se instalará una válvula de seguridad para el nuevo circuito de aerotermos de 1" de diámetro taradas a una presión fija de 6 kg / cm² que está por debajo la presión máxima de trabajo del nuevo circuito.

Dilatación:

Para evitar las variaciones de longitud provocadas por el gradiente de temperatura del fluido caloportador se aprovecharan los cambios de dirección en trazado de la tubería. De este modo la red de tuberías dispondrá de suficiente flexibilidad para absorber los esfuerzos provocados por las dilataciones dentro de la sala principal y la sala satélite.

Golpe de ariete:

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	16 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Para prevenir los efectos de golpes de ariete, provocados por la rápida apertura o cierre de elementos tales como válvulas de cierre rápido o la puesta en marcha de bombas, se instalarán elementos amortiguadores en los puntos cercanos a los elementos que los provocan.

A este efecto se colocarán válvulas anti-retorno junto a las bombas.

Filtración:

Se colocara también un filtro de malla filtrante de diámetro apropiado en el retorno/s de la instalación.

Válvulas:

Se instalaran válvulas de corte de accionamiento manual, de calidad tal que resulten inalterables al contacto con el fluido y aptas para soportar temperaturas de hasta 110 °C.

La presión nominal de dichas válvulas será de 10 kg/cm²

Termómetros e Hidrómetros:

Se utilizaran termómetros circulares de 65 mm de diámetro, del tipo de inmersión y con rango de 0 °C a 120 °C.

Los hidrómetros serán también circulares y su escala estará graduada de 0 a 6 kg/cm²

Los termómetros e hidrómetros se instalaran de forma que puedan dejarse fuera de servicio y sustituirse con la instalación en marcha.

2.8.5.- Protección contra incendios.

La actuación objeto del proyecto no menoscaba las condiciones de seguridad en caso de incendios existentes en el inmueble. A este respecto no se modifica:

- El uso del edificio.
- Los medios de evacuación preexistentes.
- La resistencia al fuego de la estructura.
- La sectorización de incendios.
- Las condiciones de intervención de bomberos.
- Las medidas contraincendios existentes

Por lo tanto se mantienen las existentes, que no son objeto del presente proyecto, y no es necesario ampliarlas y/o modificarlas

2.8.6.- Condiciones de seguridad de utilización.

Superficies Calientes:

Ninguna superficie la sala de calderas donde exista la posibilidad de contacto accidental tendrá una temperatura mayor de 60 °C.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	17 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Partes móviles.

El material aislante en tuberías y equipos no interferirá con las partes móviles de sus componentes.

Accesibilidad.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido.

Medición.

El equipamiento de medición del que constará la instalación es el siguiente:

- En las tuberías de ida/retorno: Un termómetro.
- En los vasos de expansión: Un manómetro.
- En las bombas: Un manómetro para lectura diferencia(o dos manómetros uno antes y otro después de la bomba).

Características generales de los equipos de medición son:

- Permitirán medir de forma continua y permanente el valor instantáneo de cada magnitud.
- En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior del equipo o tubería a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor.
- La escala de cualquier aparato de medición será tal que el valor medio de la magnitud a medir este comprendido en el tercio central.
- Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

2.9.- Pruebas y ensayos de puesta en servicio.

2.9.1.- Equipos.

La puesta en marcha de los equipos instalados se realizará a través del servicio técnico del equipo en cuestión, ajustando los parámetros y rendimiento a la normativa vigente y los criterios de buen uso del equipo recomendados por el fabricante.

2.9.2.- Pruebas de estanqueidad y resistencia de las redes de tuberías.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores de nueva instalación serán probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Estas pruebas se realizaran atendiendo a lo especificado en las normas UNE 100151 o a UNE-ENV 12108.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	18 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Antes de realizar las pruebas de estanqueidad y resistencia las redes deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje. Una vez realizadas las pruebas se emitirá una acta/certificado de las mismas.

Pruebas preliminar de estanqueidad.

Esta prueba se efectuará a presión de llenado de la instalación y tendrá duración suficiente para comprobar la estanqueidad de todas las uniones nuevas.

Pruebas de resistencia mecánica.

Todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba e equivalente a vez y media la de trabajo con un mínimo de 6 kg/cm² y una duración no inferior a 24 horas.

2.9.3.- Pruebas de libre dilatación.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias, se dejaran enfriar bruscamente las instalaciones hasta una temperatura de 60° C, a la salida de la caldera, manteniendo la regulación anulada y la bomba en funcionamiento. A continuación se volverá a calentar hasta la temperatura de régimen de salida de la caldera.

Durante la prueba se comprobara que no ha habido deformación apreciable visualmente en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

2.9.4.- Pruebas de estanqueidad en las chimeneas.

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

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	19 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1.- Situación y características de los locales.

Los locales y estancias donde se modificara la instalación eléctrica son:

- La azotea
- La zona de gradas
- Cuarto de mantenimiento

3.2.- Suministro eléctrico.

Los nuevos equipos instalados se conectarán a la instalación existente, tomándose como punto de conexión aquel cuya sección sea suficiente para suministrar la potencia demandada. Se comprobará que los conductores de alimentación al edificio, el equipo de medida existente, los fusibles generales y los dispositivos de protección, tienen capacidad para admitir la potencia que se prevé instalar.

3.3.- Clasificación de los locales.

Las actuaciones están localizadas en la azotea que es una ubicación exterior y dentro del centro deportivo que es un local de pública concurrencia.

3.4.- Descripción de la instalación:

La instalación proyectada presenta dos partes.

La primera corresponde a los equipos situados en la azotea. La alimentación de estos equipos se realizará desde el cuadro existente en la azotea que da servicio a la UTC y al armario hidráulico y a los equipos que contiene. Dentro de este cuadro se instalarán los dispositivos de corte así como la apareamiento de protección y maniobra de los nuevos receptores. Desde ese cuadro partirán las derivaciones individuales a cada uno de los mencionados aparatos receptores.

La segunda parte corresponde a la alimentación y control de los aerotermos. Para el control y alimentación de cada uno de los aerotermos se instalará un nuevo subcuadro en la sala de depósitos donde se instalarán los distintos dispositivos de corte así como la apareamiento de protección y maniobra asociada a los nuevos receptores. La derivación a cada aerostero partirá desde este subcuadro.

La acometida para este subcuadro partirá desde el cuadro de servicios generales existente en el centro en aquel punto donde la sección sea adecuada. Dentro del cuadro de servicios generales se instalará la apareamiento de protección y maniobra necesaria.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	20 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.4.1.- Receptores:

Los principales receptores que se instalan en la azotea son:

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (KW)	VOLTAJE (V)	ALIMENTACIÓN
B1	Bomba de Aerotermos	0.120	230	MONOFASICA

AMPLIACIÓN DE POTENCIA EN AZOTEA			120,00 W	
---	--	--	-----------------	--

En cuanto a los aerotermos las características son las siguientes:

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (KW)	VOLTAJE (V)	ALIMENTACIÓN
AE1	AEROTERMO 01	0.5	400	TRIFASICO
AE2	AEROTERMO 02	0.5	400	TRIFASICO
AE3	AEROTERMO 03	0.5	400	TRIFASICO
AE4	AEROTERMO 04	0.5	400	TRIFASICO

POTENCIA AEROTERMOS			2.000,00 w	
----------------------------	--	--	-------------------	--

3.4.2.- Descripción de los conductores.

Dentro de la sala de calderas se utilizarán conductores unipolares de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) para una tensión de servicio de 0,6/1 KV, libre de halógenos y no propagadores de incendios. Cuando lo requieran irá dispuesto bajo tubo metálico rígido con uniones roscadas o bajo tubo flexible tipo corrugado, plastificado exteriormente y provisto de racores o accesorios que cumplan la condición de construcción estanca.

Fuera de la sala de calderas se utilizará el mismo tipo de conductores dispuestos bajo tubo protector rígido de PVC o bajo tubo aislante flexible con el mismo grado de protección mecánica.

Con objeto de identificar los conductores dispuestos en la instalación, se adoptarán los siguientes códigos de colores: negro, marrón o gris para las fases, azul claro para el neutro y bicolor verde-amarillo para el de protección.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará atendiendo a dos criterios:

- Intensidad máxima admisible
- Caída de tensión máxima.

A este efecto se han tenido en cuenta las siguientes prescripciones que establece el RBT:

- Caída de tensión máxima admisible 1%. RBT- ITC – 15.
- Intensidad máxima admisible por los conductores se reduce en un 15 %.RBT – ITC – 29.
- Los conductos de conexión que alimentan a un solo motor estarán dimensionados para una intensidad de 125 % de la intensidad a plena carga. Para varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás. RBT- ITC - 47

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	21 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.4.3.- Protección general.

Para la acometida que se realiza para los aerotermos se utilizara el interruptor general existente en el cuadro de servicios generales del centro. En cuanto a los aparatos receptores de la azotea se utiliza el interruptor general existente en el cuadro de la azotea también existente.

3.4.4.- Protección de los Receptores.

La protección será diferencial y contra sobre intensidades en ambas instalaciones eléctricas tanto la asociada a los receptores de la azotea como a la de los aerotermos.

Protección diferencial:

Los interruptores diferenciales admitirán el paso de la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse o en caso contrario estarán protegidos. Serán de 40/25 A. con sensibilidad de 30 mA para alumbrado y 300 mA para los circuitos de fuerza.

Protección contra sobre intensidades:

Todos los dispositivos de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos interiores, estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de circuitos que protegen.

3.4.5.-Protección contra contactos directos e indirectos:

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, se dotara a la instalación de una red puesta a tierra en un punto diferente al del neutro, asociada a un sistema de protección diferencial, con una sensibilidad para el caso más desfavorable, de 300 mA de corriente de defecto.

Esta red tendrá su origen en un electrodo capta tierra y se unirá con el cuadro eléctrico mediante un conductor de cobre con aislamiento de XLPE para una tensión de servicio de 0.6/1 Kv, con una sección de 16 mm², dispuesto bajo tubo protector. De la borna de tierra situada en cada cuadro eléctrico, sala principal y satélite, partirán los conductores de protección de los circuitos interiores constituidos por conductores de cobre con aislamiento de XLPE, para una tensión de servicio de 0,6/1 kV, dispuestos bajo los mismos tubos protectores que los conductores de fase o polares y de la misma sección que estos, que llegaran a los puntos de consumo y se unirán a su toma de tierra.

3.4.6.- Cuadro general de mando y protección.

Se dispondrá fuera de la sala de calderas y estará constituido por un armario estanco, en el que se ubicaran los interruptores magneto térmicos y diferenciales y los dispositivos de maniobra y protección de los circuitos interiores.

3.5.- Previsión de cargas.

En la azotea

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (KW)
B1	Bomba de Aerotermos	0.120

AMPLIACIÓN DE POTENCIA EN AZOTEA	120,00 W
---	-----------------

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	22 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Para los aerotermos:

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN	POTENCIA (KW)
AE1	AEROTERMO 01	0.5
AE2	AEROTERMO 02	0.5
AE3	AEROTERMO 03	0.5
AE4	AEROTERMO 04	0.5
POTENCIA AEROTERMOS		2.000,00 w

3.6.-Toma de tierra:

Para asegurar la protección contra contactos indirectos exigidos por el RBT en su ITC –BT 24 se instalará un sistema de corte automático de la alimentación mediante sendos interruptores diferenciales de sensibilidad 30 y 300 mA en ambas instalaciones.

Para evitar la existencia de tensiones de contacto superiores a los 24 V marcados por RBT para este tipo de instalaciones, todos los receptores irán dotados con su correspondiente conductor de protección, el cual tendrá la sección indicada en la ITC – BT 18 y estará perfectamente identificado mediante la coloración amarilla – verde .

Los conductores de protección mencionados en el párrafo anterior se conectarán a la red de tierras del edificio, la cual deberá de proporcionar una resistencia a tierra tal que al circular una intensidad de defecto a tierra de 300 mA asegure que la tensión de contacto generada tenga un valor inferior a los 24 V.

En caso de no cumplirse las indicaciones referidas en el párrafo anterior, se procederá a la instalación de una red de tierra para dar servicio a la instalación en cuestión. Esta instalación se realizará mediante la colocación de picas de dos metros de longitud de acero cobreado con un diámetro de 14 mm colocadas con una distancia mínima entre ellos de 4 m. El número de picas a instalar será el necesario para conseguir una resistencia a tierra que asegure que la tensión de contacto para una intensidad de fuga de 300 mA sea inferior a 50 V.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	23 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



4.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1.-Seguridad estructural

No es de aplicación, dado que la actuación objeto del proyecto no afecta a la estructura del edificio.

4.2.- Seguridad en caso de incendios

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad

No es de aplicación, dado que la actuación objeto del proyecto no afecta a la utilización ni a la accesibilidad del edificio.

4.4.- Ahorro de energía

4.4.1.- HE 0. Limitación del consumo energético.

No es de aplicación, dado que la actuación es una reforma de un edificio existente y no reforma la envolvente del edificio quedando por tanto fuera del ámbito de esta sección.

4.4.2.- HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética.

No es objeto de aplicación, puesto que no se modifica la demanda energética al no actuar sobre la envolvente.

4.4.3.- HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas.

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.4.4.- HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No es de aplicación.

4.5.- Protección contra el ruido

Este punto se desarrolla en apartados anteriores del presente documento.

4.6.- Salubridad

No es de aplicación.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	24 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



5.- CONCLUSIÓN.

Con lo descrito en el presente documento el Técnico que suscribe considera haber hecho una exposición completa y detallada de las instalaciones que se pretende realizar, quedando a la disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantos datos crean convenientes

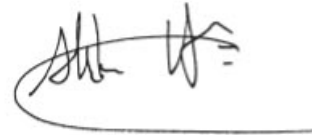
En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	25 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

ANEJO I.
“CALCULOS JUSTIFICATIVOS”

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	26 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



INDICE:

I.- CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN TERMICA. 2

 I.1.- Calculo de las necesidades de calefacción. 2

 I.2.- Justificación de los emisores seleccionados seleccionados..... 14

 I.3.- Calculo de los consumos..... 14

 I.4.- Cálculos hidráulicos..... 16

 I.4.1.-Red de tuberías. 16

 I.4.2.-Bombas y circuladores. 18

II.- CALCULOS DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA. 19

 II.1.- Bases de cálculo. 19

 II.2.- Resultados obtenidos:..... 23

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	27 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzcwMTkyNzY1

I.- CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN TERMICA.

I.1.- Calculo de las necesidades de calefacción.

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para el modelado del edificio.

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del edificio	PDM CASSETAS V 2022
Referencia	
Fecha	17/05/2022
Empresa	Dolmen Ingenieria
Autor	F. Oros
Localidad	Casetas (Zaragoza)
Dirección	Avd. Constitución
Normativa construcción	CTE(Despues de 2013)

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA CARGAS TÉRMICAS

Ciudad	Zaragoza (Aeropuerto) (9434)
Altitud[m]	247.00
Latitud[°]	41.66
Temperatura terreno[°C]	5.00
Temperatura exterior máxima[°C]	34.80
Humedad relativa coincidente	30.24
Temperatura exterior mínima[°C]	-1.20
Humedad relativa coincidente calefacción	87.90
Oscilación media anual[°C]	39.60
Oscilación media diaria[°C]	16.40
Oscilación media diaria invierno[°C]	0.50

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO PARA SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Fichero de datos climatológicos para cálculo de demanda	bin\zaragoza.bin
---	------------------

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Superficie acondicionada [m²]	1588
Volumen aire acondicionado [m³]	4766
Superficie no acondicionada [m²]	0

Zonas de ventilación

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	28 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASSETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Nombre	Locales	Tipo de ventilación	Temp Verano [°C]	Temp Invierno [°C]	Tipo de recuperador	Rendimiento	Rend. humect.
Zona_ventilacion	PISTA GRADAS	Directa local	-	-	Sin recuperador	-	-

Zonas de demanda

Nombre	Locales
Zona_demanda	PISTA GRADAS

Locales

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Volumen [m³]	Actividad	Numero de personas
PISTA	Acondicionado	1273.50	3820.50	PDM Casetas__PISTA	25
GRADAS	Acondicionado	315.00	945.00	PDM Casetas__GRADAS	105

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Peso[Kg/m²]
Muro_Exterior	PISTA	192.10	NorOeste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Exterior	PISTA	315.00	NorEste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Exterior	PISTA	192.10	SurEste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Otro	PISTA	135.00	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Muro_Otro	PISTA	47.50	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Suelo_Terreno	PISTA	1273.50	-	ST1 Capa de mortero/Losa B	0.95	783.60
Techo_Exterior	PISTA	1260.00	Horizontal	C10.1 Forjado unidireccional de entrevigado de EPS B	0.34	210.20
Muro_Exterior	GRADAS	31.25	NorOeste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Exterior	GRADAS	31.25	SurEste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Exterior	GRADAS	164.47	SurOeste	MURO EXTERIOR CASSETAS	2.74	144.00
Muro_Otro	GRADAS	213.75	-	MuroInteriorRef	0.58	164.40
Techo_Exterior	GRADAS	315.00	Horizontal	C10.1 Forjado unidireccional de entrevigado de EPS B	0.34	210.20
Suelo_Otro	GRADAS	100.00	-	ForjadoInteriorRef	0.57	484.20

Huecos y lucernarios

Tipo	Local	Superficie [m²]	Orientación	Composición	Transmitancia [W/ m²K]	Factor Solar
Puerta_Exterior	PISTA	6.00	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	PISTA	6.00	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	GRADAS	2.00	NorOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_Exterior	GRADAS	2.00	SurEste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	GRADAS	1.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	GRADAS	1.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	29 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			11 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		
			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASSETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Ventana_ Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_ Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_ Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_ Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Ventana_ Exterior	GRADAS	6.72	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_ Exterior	GRADAS	2.76	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45
Puerta_ Exterior	GRADAS	2.76	SurOeste	HuecoRef	2.50	0.45

ACTIVIDADES, DISTRIBUCIONES Y COMPOSICIONES

Actividades

Nombre	m²/pers	Numero personas	Distribución personas	Actividad	Pot. sen. [W/pers]	Pot. lat. [W/pers]
PDM Casetas__PISTA	50.00	25	Gimnasio_personas	De pie trabajo moderado	98.00	129.00
PDM Casetas__GRADAS	3.00	105	Gimnasio_personas	De pie trabajo moderado	98.00	129.00

Nombre	Pot. luces [W/m²]	Tipo luces	Distribución luces	Pot. sensible equipos [W/m²]	Pot. latente equipos [W/m²]	Distribución equipos
PDM Casetas__PISTA	10.00	Led	Gimnasio_luces	5.00	0.00	Gimnasio_equipos
PDM Casetas__GRADAS	10.00	Led	Gimnasio_luces	5.00	0.00	Gimnasio_equipos

Nombre	Ventilación [m³/h.persona]	Distribución ventilación
PDM Casetas__PISTA	28.80	Gimnasio_personas
PDM Casetas__GRADAS	28.80	Gimnasio_personas

Distribuciones

Nombre	Valores horarios	
Gimnasio_personas	Hora	0: 0.000
	Hora	1: 0.000
	Hora	2: 0.000
	Hora	3: 0.000
	Hora	4: 0.000
	Hora	5: 0.000
	Hora	6: 0.000
	Hora	7: 100.000
	Hora	8: 100.000
	Hora	9: 100.000
	Hora	10: 30.000
	Hora	11: 30.000
	Hora	12: 30.000
	Hora	13: 30.000
	Hora	14: 30.000
	Hora	15: 100.000
	Hora	16: 100.000
	Hora	17: 100.000
	Hora	18: 50.000
	Hora	19: 50.000
	Hora	20: 100.000
	Hora	21: 100.000

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	30 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

	Hora	22:	30.000
	Hora 23: 0.000		
Gimnasio_luces	Hora	0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000
	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	100.000
	Hora	21:	100.000
	Hora	22:	100.000
	Hora 23: 0.000		
Gimnasio_equipos	Hora	0:	0.000
	Hora	1:	0.000
	Hora	2:	0.000
	Hora	3:	0.000
	Hora	4:	0.000
	Hora	5:	0.000
	Hora	6:	0.000
	Hora	7:	0.000
	Hora	8:	100.000
	Hora	9:	100.000
	Hora	10:	100.000
	Hora	11:	100.000
	Hora	12:	100.000
	Hora	13:	100.000
	Hora	14:	100.000
	Hora	15:	100.000
	Hora	16:	100.000
	Hora	17:	100.000
	Hora	18:	100.000
	Hora	19:	100.000
	Hora	20:	100.000
	Hora	21:	100.000
	Hora	22:	100.000
	Hora 23: 0.000		

Composiciones cerramientos

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	31 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMdcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

Nombre	Capas	Transmitancia [W/m²K]	Peso [kg/m²]	He [W/m²K]	Hi [W/m²K]
MuroInteriorRef	ref Enlucido de yeso (1.5cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]] (4.0cm) ref Tabicon de ladrillo hueco doble (7.0cm) ref Enlucido de yeso (1.5cm)	0.58	164.400	7.69	7.69
ForjadoInteriorRef	ref Plaqueta o baldosa ceramica (1.5cm) ref Mortero de cemento (2.0cm) EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] (4.0cm) ref Forjado cerÁmico (25.0cm)	0.57	484.200	10.00	10.00
MURO EXTERIOR CASETAS	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.0cm) BH convencional espesor 100 mm (10.0cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.0cm)	2.74	144.000	25.00	7.69
ST1 Capa de mortero/Losa B	Plaqueta o baldosa ceramica (0.6cm) Mortero de cemento o cal para albanileria y para revoco/enlucido d > 2000 (2.4cm) MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] (3.0cm) Hormigon armado 2300 < d < 2500 (30.0cm)	0.95	783.600	5.88	9999.00
C10.1 Forjado unidireccional de entrevigado de EPS B	Cloruro de polivinilo [PVC] (0.1cm) XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]] (6.0cm) Polietileno baja densidad [LDPE] (0.2cm) FU Entrevigado de EPS mecanizado enrasado -Canto 250 mm (25.0cm) Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 (1.5cm)	0.34	210.200	25.00	10.00

Composiciones huecos

Nombre	Transmitancia [W/m²K]	Factor solar	Vidrio	Marco	Fracción marco
HuecoRef	2.50	0.450	VidrioDoble	marco	10.00

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	32 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

CÁLCULOS DE CARGAS TÉRMICAS

Resumen de cargas térmicas en calefacción

Elemento	Fecha máximo	Potencia total [kW]	Potencia sensible [kW]	Ratio total [W/m²]	Ventilación [m³/hora]	Potencia total climatizador [kW]	Potencia sensible climatizador [kW]	Impulsión [m³/hora]
Edificio	Hora: 7; Mes: Febrero	-117.24	-106.06	-74	3757.54	-	-	-
Zona_demanda	Hora: 7; Mes: Febrero	-117.24	-106.06	-74	3757.54	-	-	-
PISTA	Hora: 7; Mes: Febrero	-65.16	-62.98	-51	733.54	-	-	-
GRADAS	Hora: 7; Mes: Febrero	-52.09	-43.08	-165	3024.00	-	-	-

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	33 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2NzczMThkYzY1

CALCULOS DETALLADOS POR ELEMENTO

Elemento: Proyecto

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

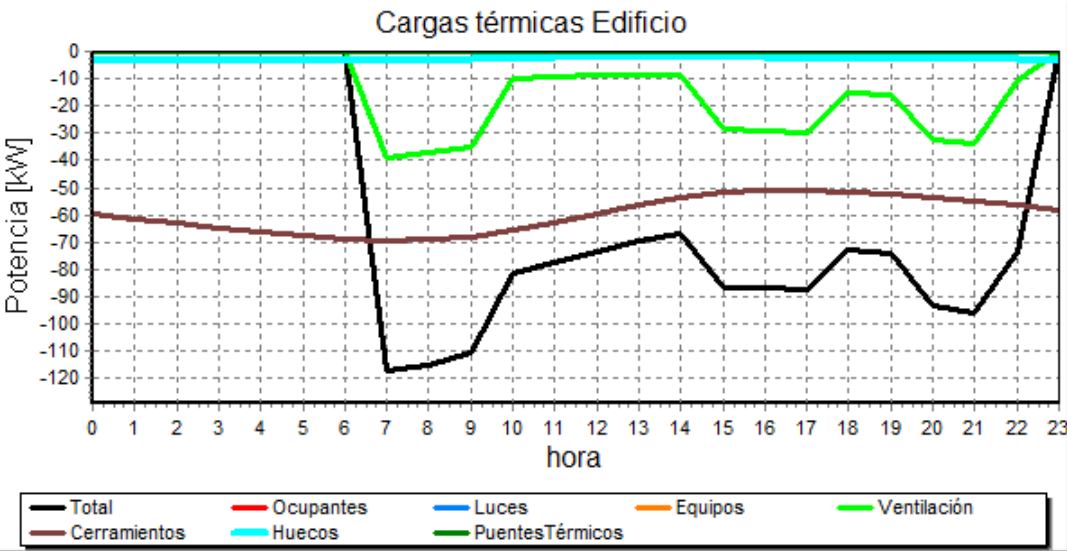
Datos del proyecto

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Zonas demanda	Plantas
1588.50	4765.50	1	1
Num. personas	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]	Zonas ventilación
-0.57	83.39	3757.54	1

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-117.24	-106.06
Ratio [W/m2]	-73.81	-66.77
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-38.98	-28.33
Cerramientos[kW]	-69.30	-69.30
Huecos[kW]	-3.38	-3.38
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-5.58	-5.05

Gráfico de cargas del elemento



DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	34 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



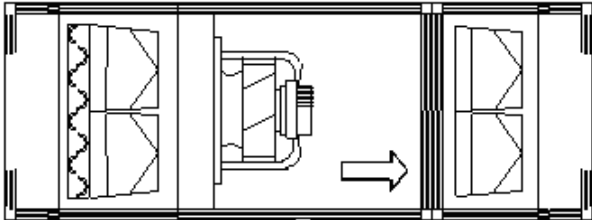
Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

Elemento: Zona_ventilacion

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

Datos de la zona ventilación

Tipo de ventilación	Sueficie [m²]	Volumen [m³]
Directa local	1588.50	4765.50
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. impulsión [°C]
-0.57	83.39	-
Tipo recuperador	Rendimiento	Rendimiento Humectador
Sin recuperador	-	-



Resultados

	Total	Sensible
Potencia del climatizador[kW]	0.00	0.00
Caudal impulsión [m³/h]	-	
Caudal ventilación [m³/h]	3757.54	

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	35 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

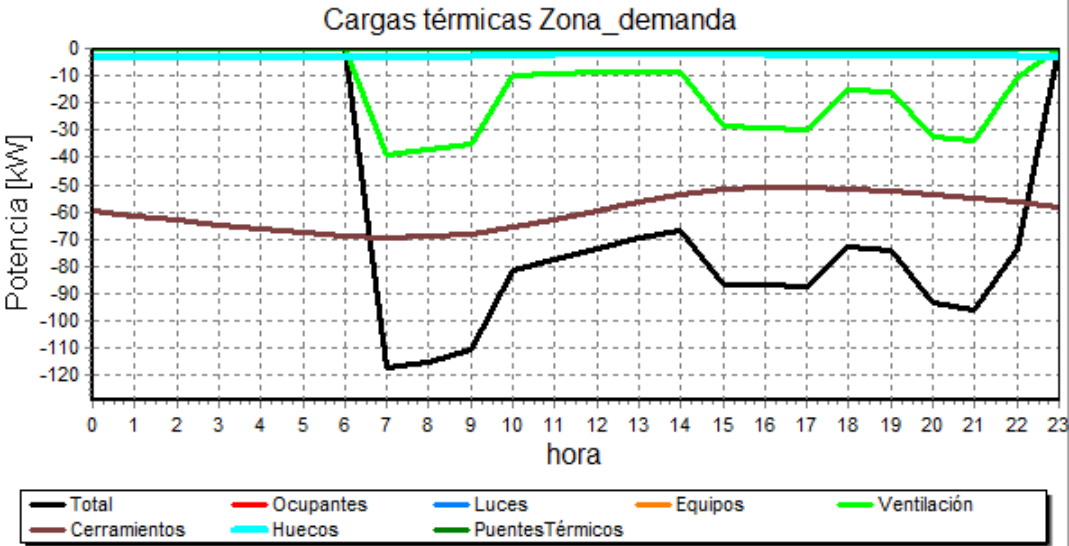
Datos de la zona

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Num. personas
1588.50	4765.50	0
Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-0.57	83.39	3757.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-117.24	-106.06
Ratio [W/m²]	-73.81	-66.77
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-38.98	-28.33
Cerramientos[kW]	-69.30	-69.30
Huecos[kW]	-3.38	-3.38
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-5.58	-5.05

Gráfico de cargas del elemento



DOCUMENTO	Pliogo o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	36 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Elemento: PISTA

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

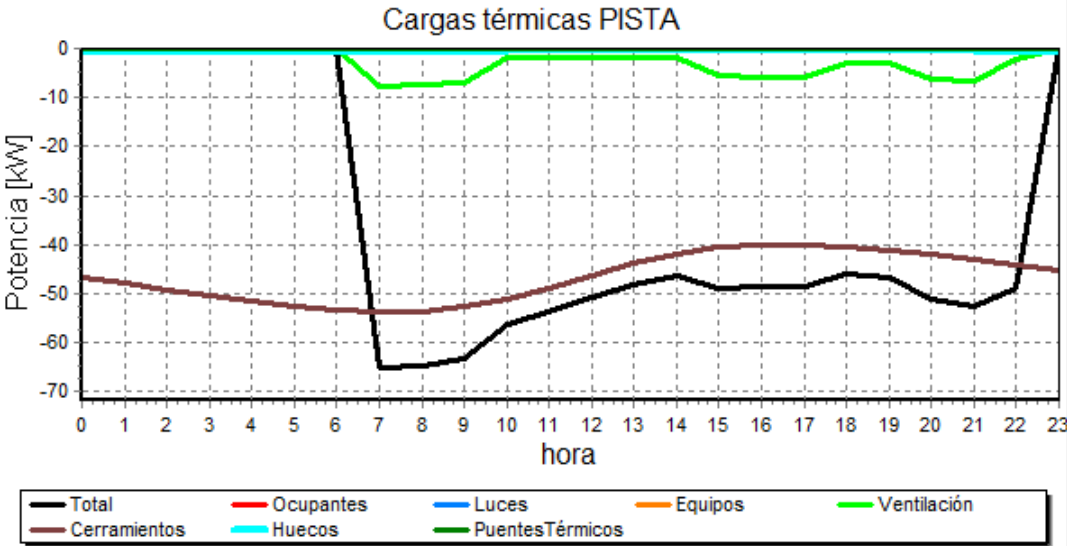
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
1273.50	3820.50	Planta	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-0.57	83.39	21.00	40.00	733.54

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-65.16	-62.98
Ratio [W/m2]	-51.17	-49.45
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-7.61	-5.53
Cerramientos[kW]	-53.80	-53.80
Huecos[kW]	-0.65	-0.65
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-3.10	-3.00

Gráfico de cargas del elemento



DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	37 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Elemento: GRADAS

Tipo de cálculo: Calefacción. Fecha de máxima carga: Febrero. Hora: 7.

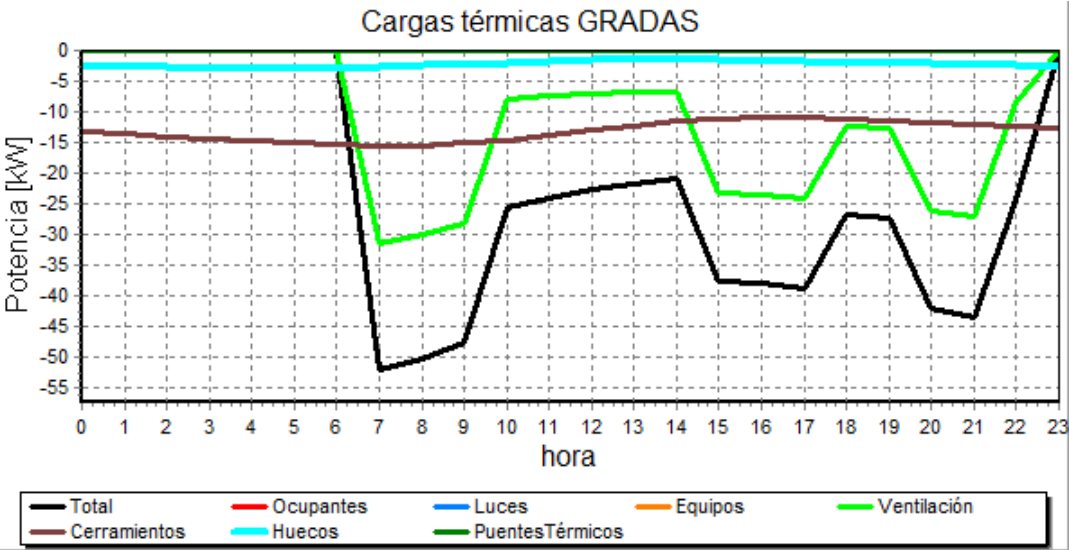
Datos del local

Supeficie [m²]	Volumen [m³]	Planta	Zona demanda	Climatizador
315.00	945.00	Planta	Zona_ventilacion	Directa local
Num. personas	Tipo de luces	Pot. luces [kW] ; [W/m²]	Pot. sensible equipos [kW] ; [W/m²]	Pot. latente equipos [kW] ; [W/m²]
0	Led	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00	0.00 ; 0.00
Temp. exterior [°C]	Hum. relativa ext[%]	Temp. interior [°C]	Hum. relativa int[%]	Caudal ventilación [m³/h]
-0.57	83.39	21.00	40.00	3024.00

Resultados

	Total	Sensible
Total Cargas [kW]	-52.09	-43.08
Ratio [W/m2]	-165.35	-136.77
Ocupantes[kW]	0.00	0.00
Luces[kW]	0.00	0.00
Equipos[kW]	0.00	0.00
Ventilación[kW]	-31.37	-22.80
Cerramientos[kW]	-15.50	-15.50
Huecos[kW]	-2.73	-2.73
Puentes térmicos[kW]	0.00	0.00
Mayoración[kW]	-2.48	-2.05

Gráfico de cargas del elemento



DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	38 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



CÁLCULOS DE DEMANDA

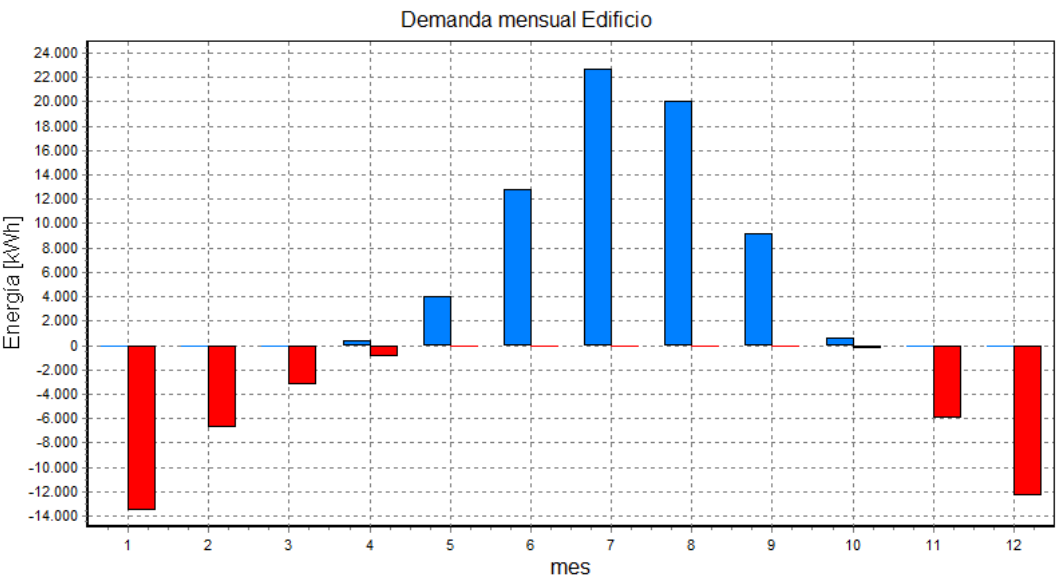
Demanda total del edificio en calefacción[kWh]: 43168.17

Ratio de demanda total del edificio en calefacción[kWh/m²]: 27

Demanda mensual del edificio en calefacción [kWh]

Elemento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Edificio	13522	6738	3254	941	26	1	0	0	3	299	6004	12380
Zona_demanda	3524	1419	523	70	0	0	0	0	0	12	1188	3246
PISTA	9998	5319	2730	871	26	1	0	0	3	287	4817	9134
GRADAS	3524	1419	523	70	0	0	0	0	0	12	1188	3246

Gráfico de demanda del edificio



DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	39 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



I.2.- Justificación de los emisores seleccionados.

Las necesidades de calefacción estimadas es de 52,09 Kw. Los emisores seleccionados son los siguientes:

Temperatura de ida:	68 °C
Salto térmico:	10 °C
Temperatura aria in ingresso:	20 °C
Temperatura aria in ingresso:	6 poli
Ranghi:	3

DATI AEROTERMO

Serie:	Atlas
Modelo:	6A33
Tamaño:	3
Temp. aire en salida:	38,6 °C
Emisión térmica aerotermo:	13700 W
Nivel sonoro:	52 dB

Se proponen 4 **Ud. Aerotermo para calefacción por agua caliente TECNA SABIANA ATLAS** modelo **46A33SX**. Por lo tanto la potencia instalada es de 54,8 Kw mayor que la necesidades estimadas.

I.3.- Calculo de los consumos.

Para la determinación de los consumos anuales y mensuales del combustible para calefacción se ha utilizado la expresión siguiente:

$$Cc = \frac{Pc \times t \times G_d}{(t_i - t_e) \times \eta \times PCI}$$

Donde:

- Cc = Consumo anual o mensual, en (n)m³ de Gas Natural o litros de gasoleo .
- Pc = Potencia nominal de la caldera, en Kcal/h.
- t = Horas de funcionamiento al día.
- Gd = Grados día en base 15/15 anuales o mensuales.
- Δt = Salto térmico en °C.
- η = Rendimiento total de la instalación, estimado.
- PC = Poder calorífico en Kcal /(n) m³ de Gas natural o Kcal / litro de gasoleo.



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMdcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

Los resultados obtenidos son los siguientes:

DATOS DE LOS COMBUSTIBLES		
Poderes caloríficos		
PCI gas natural	10,83	Kwh/(n)m3
Emisión de CO2 equiv		
Gas natural	0,204	Kg de CO2 eq/kWh

GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL		
POTENCIA NOMINAL DEL GRUPO TERMICO	53	Kw
HORAS DE FUNCIONAMIENTO AL DÍA	8	horas
TEMPERATURA INTERIOR DE CALCULO	22	ºC
TEMPERATURA EXTERIOR DE CALCULO	-2	ºC
REND. INSTALACIÓN	0,9	

RESULTADOS GRUPO TERMICO DE GAS NATURAL						
MES	T_EXT (ºC)	Horas	GD (15/15)	Consumo (m3(n))	Kwh	Kg CO2
Enero	6,7	8	209	594,22	6.435,44	1.297,38
Febrero	10	8	236	855,51	9.265,19	2.434,89
Marzo	13,6	8	149	771,62	8.356,61	2.196,12
Abril	15,5	8	69	461,78	5.001,03	1.314,27
Mayo	10,1	8	29	106,01	1.148,09	301,72
Junio	14	8	0	0,00	0,00	0,00
Julio	17,2	8	0	0,00	0,00	0,00
Agosto	17	8	0	0,00	0,00	0,00
Septiembre	20	8	1	21,75	235,56	61,90
Octubre	18,6	8	47	601,33	6.512,42	1.711,46
Noviembre	10,5	8	124	469,05	5.079,81	1.334,97
Diciembre	7,1	8	211	616,01	6.671,44	1.753,25
				m3(n) ANUALES	Kwh ANUALES	Kg CO2 equivalente
				4.497,28	48.705,57	12.405,97
						TM CO2 Equivalente
						12,41

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	41 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



I.4.- Cálculos hidráulicos.

I.4.1.-Red de tuberías.

Cálculos generales:

Para la determinación del diámetro de las tuberías de nueva instalación se ha fijado el caudal circulante en función de la potencia nominal de los grupos térmicos. Una vez fijado este en función de unas pérdidas de carga y una velocidad de circulación del fluido adecuadas se ha seleccionado el diámetro más apropiado.

Para el cálculo del caudal la expresión utilizada es la siguiente:

$$Q = m \times c_e \times (T_{sal} - T_{ent})$$

Donde:

- Q = Potencia Útil de la generación de calor, en Kcal/h.
- m = Caudal de agua, en Lts/h.
- C_e = Calor específico del agua, 1 Kcal/ Lts °C
- T_{sal} = Temperatura de Impulsión de la caldera, en °C.
- T_{ent} = Temperatura de Retorno de la caldera, en °C.

Una vez conocido el caudal calcularemos el diámetro apropiado de tal modo que la **pérdida de carga en los tramos rectos no supere los 20 mmca/m** y la **velocidad no supere los 1 m/s**. La expresión utilizada es:

$$\Delta h = 0,55 \times \gamma \times v^{0,13} \times \frac{Q^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Donde:

- Δ h = Pérdida de carga, en mmca / m.
γ = Densidad del agua a la temperatura de cálculo, Kg/m³.
v= Viscosidad cinemática a la temperatura de cálculo, en cst.
Q = Caudal circulante, en Lts/h.
D = Diámetro de la tubería, en mm

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	42 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMdcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

Determinación de los caudales y diámetros:

DATOS DE POTENCIA Y CAUDALES

POTENCIA POR AEROTERMO	13,70	Kw
	11.782,00	Kcal/h
NUMERO DE AEROTERMOS	4,00	
POTENCIA TOTAL	54,80	Kw
	47128	Kcal/h
Temperatura ida	68	ºC
Temperatura retorno	58	ºC
Salto termico	10	ºC
CAUDAL POR AEROTERMO	1,178	m3/h
	1.178,20	lts/h
CAUDAL TOTAL	4,7128	m3/h
	4.712,80	lts/h

MONTANTE GENERAL

MATERIAL TUBERIA	MULTICAPA	
CAUDAL	4,7128	m3/h
DIAMETRO SELECCIONADO	50	mm
PERDIDA DE CARGA	20	mmca/m
VELOCIDAD	0,98	m/s

DERIVACIÓN POR AEROTERMO

MATERIAL TUBERIA	MULTICAPA	
CAUDAL	1,178	m3/h
DIAMETRO SELECCIONADO	32	mm
PERDIDA DE CARGA	16	mmca/m
VELOCIDAD	0,62	m/s

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	43 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMdcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

Perdidas de carga:

CIRCUITO	CAUDAL	MEDICIÓN	LONGITUD CAL	RATIO	PERDIDAS LINEALES	PERDIDA SINGULAR	PERDIDA TOTAL
	m3/h	ML	ml	mmca/m	mmca	mmca	mca
TRAMO GENERAL	4,71	68,00	163,2	16,00	2.611,20		2,61
DERIVACIÓN	1,18	12,00	28,8	20,00	576,00		0,58
	0,00	0,00	0	0,00	0,00		0,00
	0	30,00	0	0,00	0,00		0,00
SINGULARES			0		0,00	660,00	0,66
AEROTERMO	1,18		0		0,00	165,00	0,17
							mca
							4,01

Perdida de carga singular		Perdida unitaria		Perdida total	
	coef	mmca	Ud	mmca	mca
LLAVES	1,5	45	8	360	0,36
FILTRO	1,5	45	1	45	0,045
ANTIRETORNO	1,5	45	1	45	0,045
INTERCAMBIADOR				0	0
SEPARADOR DE LODOS			0	0	0
V3V		45	1	45	0,045
CONTADOR		1400		0	0
DERIVACIÓN	1	30	1	30	0,03
RADIADOR	3	90	1	90	0,09
KFLOW	1	0		0	0
ENTRADA COLECTOR	1	30	1	30	0,03
SALIDA COLECTOR	0,5	15	1	15	0,015
				0	0
				TOTAL	0,66

I.4.2.-Bombas y circuladores.

La selección de las bombas circuladores se realiza en función del caudal y la presión estimada:

	VALORES DE DISEÑO		VALORES SELECCIÓN		BOMBA SELECCIONADA	
CIRCUITO	PERDIDA TOTAL	CAUDALES	PERDIDA DE CARGA	CAUDAL	MARCA	MODELO
	mca	m3/h	mca	m3/h		
BOMBA AEROTERMOS	4,01	4,71	4	5	SEDICAL	AM 25/8 B

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	44 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO					
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA					
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN					
FECHA FIRMA					
11 de julio de 2024					
12 de julio de 2024					
12 de julio de 2024					



II.- CALCULOS DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA.

II.1.- Bases de cálculo.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	45 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



$$PVC = 70^{\circ}C$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P_x (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = $2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	46 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

* $t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$

Siendo,

t_{mccc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	47 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



**PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASSETAS (ZARAGOZA)**
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In
CURVA C IMAG = 10 In
CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	48 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

II.2.- Resultados obtenidos:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

AEROTERMO 01	500 W
AEROTERMO 02	500 W
AEROTERMO 03	500 W
AEROTERMO 04	500 W
TOTAL....	2000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000
- Potencia Máxima Admisible (W): 0

Cálculo de la Línea: DERIVACIÓN GENERAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
500x1.25+1500=2125 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2125/1,732 \times 400 \times 0.8=3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS+)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.52

$$e(\text{parcial})=30 \times 2125 / 51.23 \times 400 \times 2.5=1.24 \text{ V.}=0.31 \%$$

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	49 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

$e(\text{total})=0.31\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: AEROTERMO 01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625 \text{ W}$.

$I = 625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 625 / 51.49 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 0.4\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Interruptor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: AEROTERMO 02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625 \text{ W}$.

$I = 625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 625 / 51.49 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	50 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



$e(\text{total})=0.4\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Interruptor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: AEROTERMO 03

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625 \text{ W.}$

$I = 625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 625 / 51.49 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 0.4\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Interruptor Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: AEROTERMO 04

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625 \text{ W.}$

$I = 625 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.13 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -, Armado. Desig. UNE: RZ1MZ1-K(AS+)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	51 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



Temperatura cable (°C): 40.13
 $e(\text{parcial})=30 \times 625 / 51.49 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total})=0.4\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Elemento de Maniobra:
Interruptor Tetrapolar In: 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo, Canal, Band.
DERIVACIÓN GENERAL	2125	30	4x2.5Cu	3.83	22	0.31	0.31	20
AEROTERMO 01	625	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.09	0.4	20
AEROTERMO 02	625	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.09	0.4	20
AEROTERMO 03	625	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.09	0.4	20
AEROTERMO 04	625	30	4x2.5+TTx2.5Cu	1.13	22	0.09	0.4	20

En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	52 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

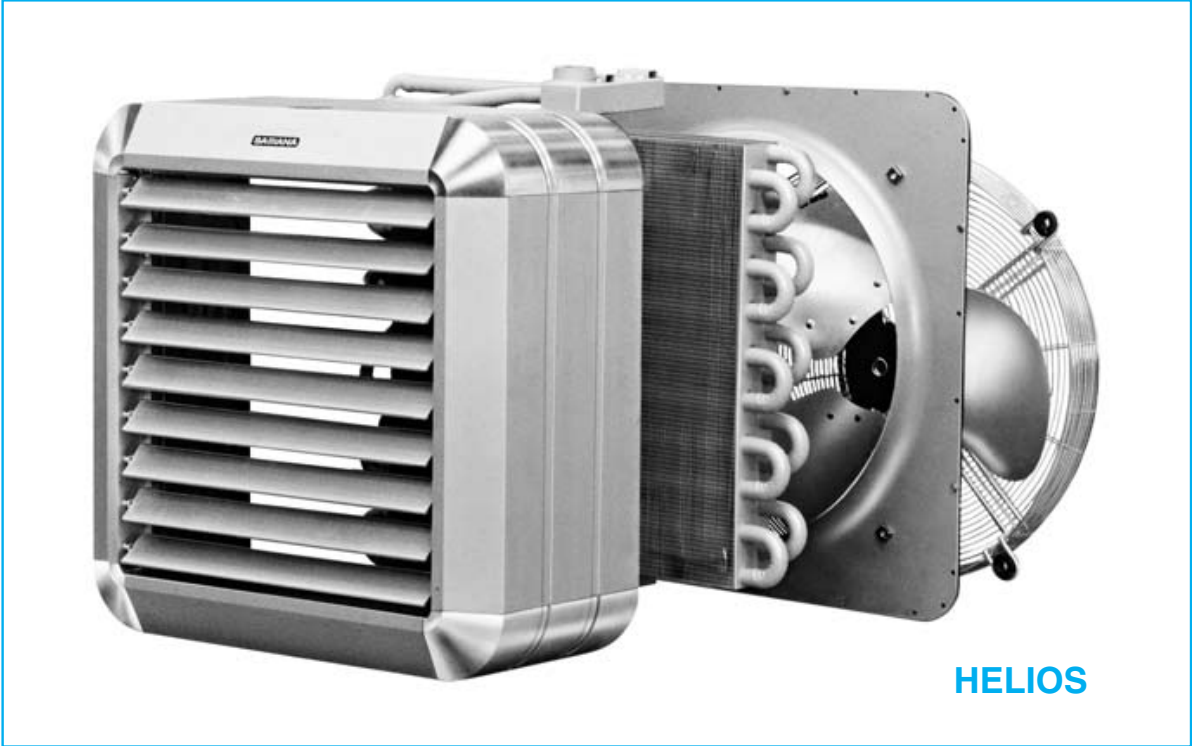
ANEJO II.
“DOCUMENTACIÓN TECNICA
EQUIPOS”

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	53 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Aerothermos HELIOS



Con el aerothermo de la serie HELIOS, Sabiana introduce un nuevo concepto en la producción de aerothermos. La carcasa del Helios está construida con componentes de aluminio extruido, lo que permite unir dos objetivos esenciales: la realización de un diseño moderno y al mismo tiempo clásico y absolutamente inalterable al tiempo. Además la naturaleza del material utilizado le permite tener un acabado cromático de gran calidad, que unido a la línea, hace del Helios el primer aerothermo decorativo. La elegancia

de este aparato nos permite incluirlo en ambientes (salas de exposición, supermercados, salas de conferencia) en los que haya mayores exigencias estéticas. En todos estos casos el Helios añadirá una nota de elegancia técnica al ambiente en el cual sea instalado. También los deflectores de este aparato son de aluminio extruido, y tienen un perfil particularmente racional con un color que se adapta al esquema cromático de la carcasa.



DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	54 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



Descripción de la construcción
de la unidad base ATLAS - HELIOS

Batería
de intercambio térmico

Poseen una gran superficie de calor, con una superficie primaria en tubos de acero (version SX), o en tubos de cobre (version SP), y con superficie secundaria en aletas de aluminio. Las aletas dispuestas verticalmente están dotadas de una fijación por expansión directa a los mismos tubos. Los tubos, de amplio diámetro, dispuestos horizontalmente, están unidos en serie mediante curvas, formando una serpentin en torno a dos colectores en acero dispuestos en sentido vertical (también están disponibles con bridas PN 16 DN 20-25-32). Los aerotermos ATLAS pueden estar dotados de baterías de 1, 2 ó 3 filas. Esto permite que se adapten a todo tipo de exigencias y proyectos, y que se pueda utilizar toda la gama de fluidos térmicos, del vapor saturado al agua sobrecalentada, el agua caliente, el agua a baja temperatura, asegurando

en cada caso el máximo rendimiento y una salida de aire a temperatura óptima. Los aerotermos ATLASABIANA tienen las baterías de intercambio térmico con los circuitos colocados de tal modo que permiten la instalación de los aparatos tanto en posición horizontal como vertical. Todos los circuitos hidráulicos son drenables y aerables en todas las posiciones de instalación. Todas las baterías han sido probadas dos veces a presión de 30 bar.

El corazón del aerotermosto
SABIANA: La batería
de alto rendimiento.

La batería del aerotermosto SABIANA, con tubo de acero Ø 22 mm y aletas de aluminio, tiene, con respecto a las baterías comunes de cobre-aluminio Ø 10 mm (detalle a la derecha) las siguientes ventajas:

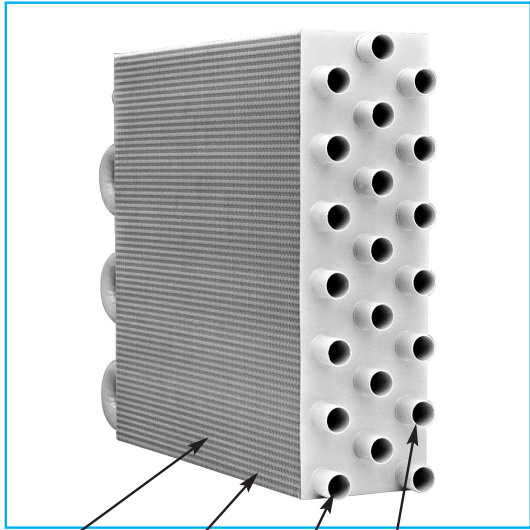
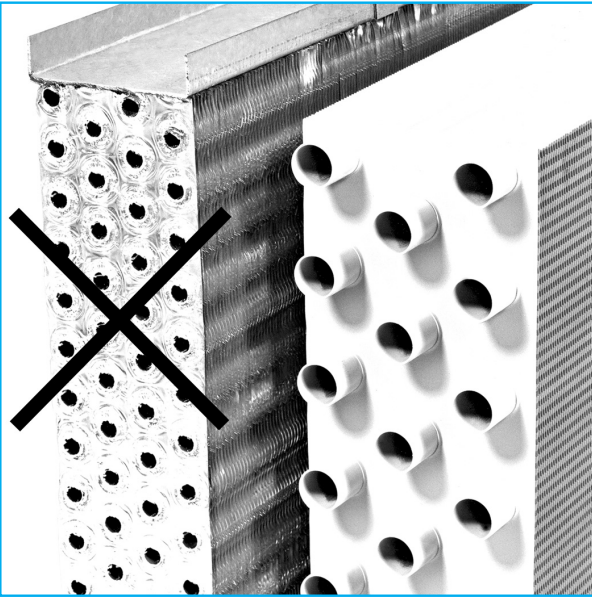
- El material utilizado para la fabricación del tubo, que es de acero, con un elevado

espesor de 1 mm, en lugar de los usados 0,3/0,4 mm, confieren a la batería SABIANA una robustez y una duración única en su género.

- En una instalación en la cual la totalidad de las conducciones y de los equipos son todos de acero, la batería con el tubo también de acero representa la continuidad ideal del conjunto, evitando entre otras, las posibles descomposiciones de orden físico y químico debidas a las interacciones de metales diferentes.
- El diámetro mayor del tubo comporta pérdidas de carga en el agua, notablemente inferiores: esto significa bombas de potencia inferior (y menor consumo eléctrico), y una capacidad de calentamiento más rápido.
- La pintura especial garantiza una larga duración y aumenta el rendimiento, como lo demuestran las pruebas y homologaciones.

- El paso de la aleta es mayor. La batería se limpia más fácilmente.
- La batería puede ser utilizada indistintamente para agua caliente, agua sobrecalentada o vapor.
- La batería SABIANA utiliza, a igualdad de rendimiento, un número menor de tubos, lo cual comporta menor resistencia al paso del aire y por lo tanto una temperatura del aire óptima y un mayor alcance.

En resumen, con las baterías cobre-aluminio, utilizadas en la mayor parte de los aerotermos del mercado, harían falta aerotermos de 4 filas, para obtener el mismo rendimiento que un aerotermosto SABIANA de 3 filas. Los aerotermos SABIANA también se fabrican bajo demanda, con batería de cobre-aluminio, pero utilizando tubo de grandes dimensiones (Ø 22) y las mismas características constructivas mencionadas anteriormente.



Motor eléctrico

Asíncrono trifásico, V400 Hz50. Construcción de tipo cerrado con carcasa de aluminio, cojinetes esféricos de estano autolubrificadas, protección IP 44, aislamiento clase B. Velocidad 1400 rpm (4 polos) o 900 rpm (6 polos) o 700 rpm (8 polos). También se pueden fabricar con características especiales:

- Doble velocidad conmutable monotensión (4-8 polos) de 1400-700 rpm, (Dahlander).
- Tensión y frecuencia

diferentes a V400 y Hz 50.

- Doble velocidad 1400-900 o 900-700 rpm con protección térmica (Klixon).
- Con protección IP 55.
- Con aislamiento clase F o H.
- Con ejecución tropicalizada.
- Con acción anti-deflagrante EEx-d, custodia II-B, clase T5.

Embalaje

Cada aerotermosto es enviado cerrado y protegido por una caja de cartón duro, y en su exterior se detallan todas las caracteri-

sticas del aparato embalado.

Ventilador helicoidal

Está realizado en material antirrozamiento con 3 álabes de aluminio con perfil racional de alto rendimiento capaz de obtener un mayor caudal de aire con menor absorción de energía eléctrica. El eje está barnizado para garantizar la no-corrosión. La distribución del aire es uniforme sobre toda la superficie de la batería y por lo tanto el funcionamiento del aparato es muy silencioso.

Soporte
del electroventilador

Panel metálico robusto, formado por 4 brazos radiales y tres círculos concéntricos de acero protegido con zinc-cromado. La unión entre el panel y la pared posterior de la caja está efectuada mediante la interposición de anti-vibradores de neopreno que garantizan la ausencia de vibraciones y resonancias. Este soporte en forma de panel puede ser sustituido por uno de especial seguridad con redes.

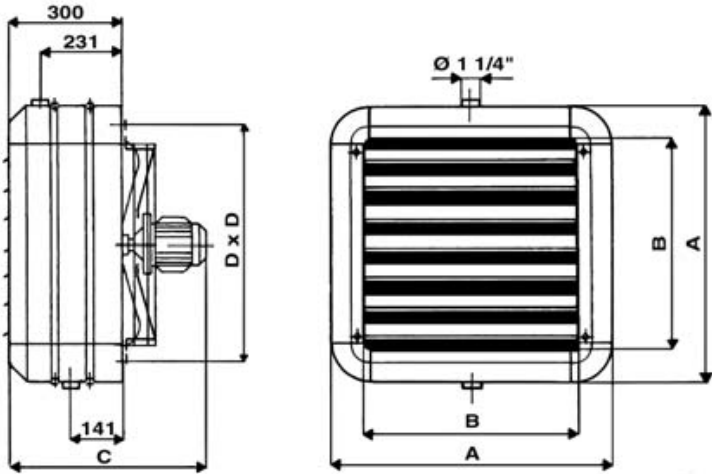


Interpretación de la referencia de identificación HELIOS

Ejemplo: 6H53 Simplex

6	H	5	3	SX
MOTOR A 6 POLOS (900 rpm)	SERIE HELIOS	TAMAÑO 5	Nº DE FILAS 2	BATERIA CON TUBOS DE ACERO
				SP
				BATERIA CON TUBOS DE COBRE

Dimensiones, peso y contenido agua



TAMAÑO	A	B	C	D
1	486	330	477	406
2	540	384	477	460
3	594	438	477	514
4	648	492	500	568
5	702	546	500	622
6	756	600	525	676

PESO Kg			CONTENIDO AGUA LITROS		
1R	2R	3R	1R	2R	3R
19	22	24	1,3	2,6	3,9
22	25	27	1,6	3,2	4,8
26	30	33	1,9	3,8	5,7
30	34	38	2,3	4,6	6,9
33	40	44	3,0	6,0	9,0
38	46	51	3,5	7,0	10,5

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2NzczMTkyNzY1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



JETSTREAM

Optimizador de flujo por inducción Jetstream para aerotermos Atlas - Helios y Janus Sabiana

Está formado por un bastidor metálico que contiene una serie de aletas de forma especial, realizadas en aluminio extrusionado y anodizado, que se mueven por palancas con control manual o motorizado.

Permite:

- Reducir la temperatura media de salida del aire en los aerotermos Atlas, Helios Sabiana y aumentar la longitud del dardo de aire en los aparatos con sensibles ventajas energéticas

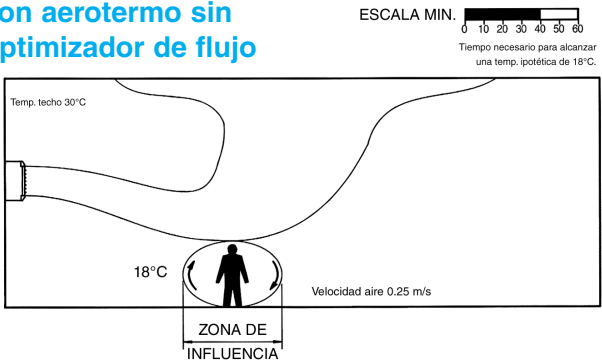
- y de confort ambiental.
- Aumentar la velocidad del aire gracias a la forma especial de las aletas deflectoras que permiten la formación de estratos diferentes de aire caliente a la salida del aerotermo.

La depresión que se crea entre estos estratos crea una aspiración lateral del aire ambiente que se mezcla con el aire caliente del aerotermo disminuyendo la temperatura y aumentando la profundidad de penetración.

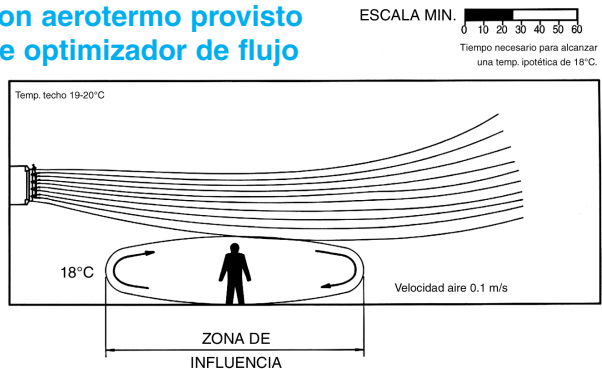
La temperatura de salida del aire de los aparatos influye de manera decisiva en la estratificación del aire caliente y en consecuencia en el consumo energético: cada grado que aumentamos la salida del aire aumenta 1,5% el consumo energético. Utilizar el optimizador JETSTREAM comporta las siguientes ventajas:

- a) energéticas:
- menor estratificación del aire caliente en el edificio;
 - menor tiempo de funcionamiento de los aparatos a igualdad de temperatura ambiente.
- El ahorro energético varía entre un mínimo del 5% y un máximo del 15%, amortizando el producto como máximo en dos estaciones.
- b) de confort ambiental:
- mayor uniformidad de temperatura al nivel del suelo con una mayor zona de confort.
 - Posibilidad de instalar aparatos mas pequeños, por tanto menor ruido, gracias al aumento del dardo de aire en los mismos.

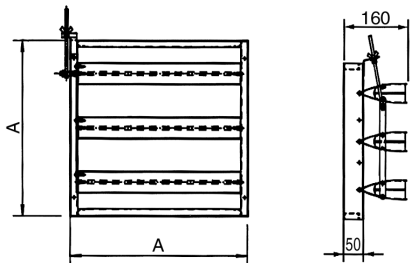
Flujo de aire producido con aerotermo sin optimizador de flujo



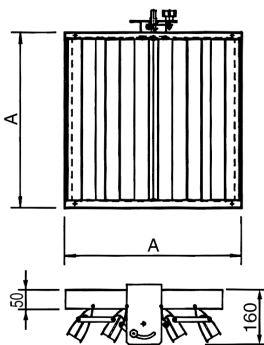
Flujo de aire producido con aerotermo provisto de optimizador de flujo



O (PROYECCIÓN HORIZONTAL)



V (PROYECCIÓN VERTICAL)

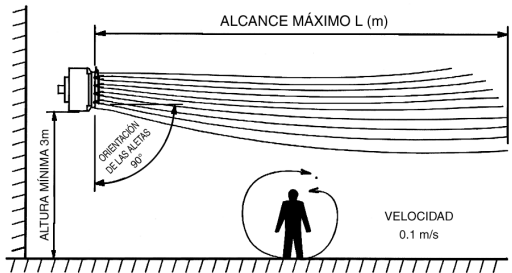
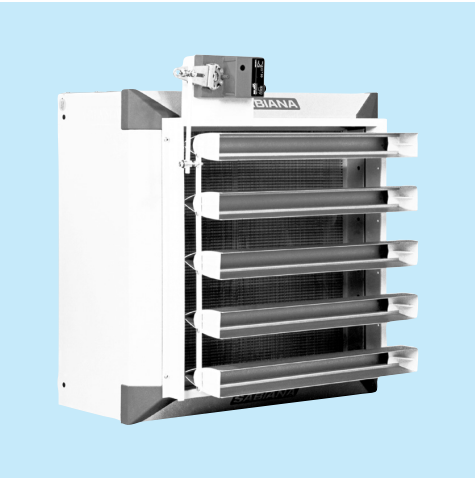


MODELO		A
0 - 1	V - 1	368
0 - 2	V - 2	422
0 - 3	V - 3	476
0 - 4	V - 4	530
0 - 5	V - 5	584
0 - 6	V - 6	638
0 - 7	V - 7	793
0 - 8	V - 8	900
0 - 9	V - 9	1010
0 - 10	V - 10	1117



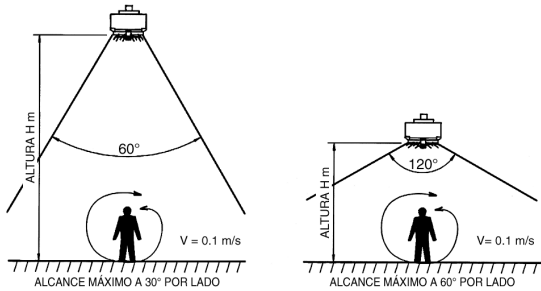
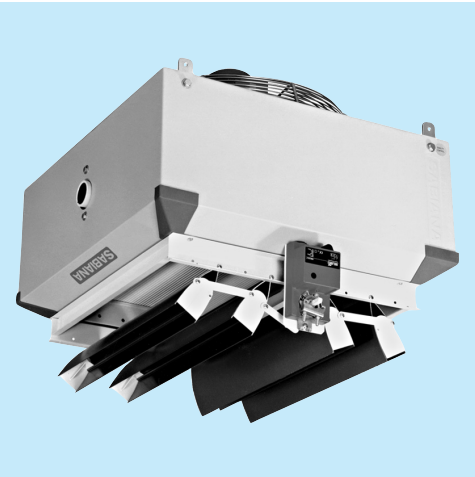
JETSTREAM: Alturas de instalación y alcance del chorro de aire

a) Instalación mural con proyección horizontal:



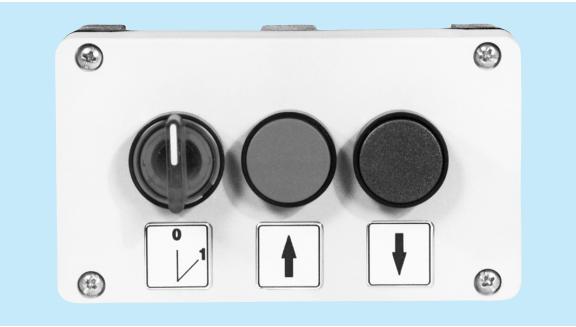
AEROTERMO SABIANA TAMAÑO	ALCANCE MÁXIMO L (m) SIN JETSTREAM			ALCANCE MÁXIMO L (m) CON JETSTREAM		
	4P	6P	8P	4P	6P	8P
1	8	5,5	-	13	9	-
2	11	7,5	-	16	13	-
3	14	10	-	19	15	-
4	16	12	-	21	15	-
5	20	15	-	26	18	-
6	25	18	-	31	23	-
7	-	24	18	-	29	23
8	-	26	20	-	32	25
9	-	28	21	-	34	26
10	-	30	22	-	37	28

b) Instalación en el techo con proyección vertical:



AEROTERMO SABIANA TAMAÑO	ALTURA DE INSTALACIÓN H (m)								
	SIN JETSTREAM			CON JETSTREAM A 60°			CON JETSTREAM A 120°		
	4P	6P	8P	4P	6P	8P	4P	6P	8P
1	4	3	-	5,5	4	-	4	3	-
2	4,5	3,5	-	8	6,5	-	5	4	-
3	5	4	-	11	8	-	6,5	5,5	-
4	5,5	4,5	-	12	9	-	6,5	5,5	-
5	6	5	-	13	10	-	7	6	-
6	7	6	-	14	12	-	8	7	-
7	-	7	6	-	13	11	-	8	7
8	-	9	7	-	15	12	-	10	8
9	-	11	8	-	18	13	-	13	9
10	-	12	9	-	19	14	-	14	10

Versiones



Teclado a distancia

Hay cuatro versiones disponibles: manual (todos los tamaños) o motorizada (sólo para el tamaño de 1 a 7), tanto para los aerotermos murales como para los instalados en el techo.

La versión con regulación manual prevé la orientación manual de las aletas y el bloqueo de las mismas mediante un tirante roscado adecuado.

La versión con regulación motorizada se entrega con un servomotor eléctrico monofásico que se acciona mediante un teclado a distancia (sólo para los tamaños de 1 a 7).



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

ANEJO III.
“REPORTAJE FOTOGRAFICO”

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	59 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1



Foto 1 (Ubicación de la UTC y el armario hidráulico)



Foto 2 (Zona de gradas)

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	60 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Foto 3 (Zona de gradas)

En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	61 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

ANEJO IV.
“ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS”

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	62 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



NORMATIVA DE REFERENCIA:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CONTENIDO DEL ESTUDIO:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

Pabellón Polideportivo Municipal
Av. de la Constitución, 19, 50620 Casetas (Zaragoza)

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	63 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Identificación de los residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	64 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
--	----------	-----------------------------

2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x 17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
x 17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	65 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de las cantidades.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,03	1,30	0,02
2. Madera	0,040	0,02	0,60	0,04
3. Metales	0,025	0,01	1,50	0,01
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	0,01	0,90	0,01
6. Vidrio	0,005	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,08		0,09
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,02	1,50	0,02
2. Hormigón	0,120	0,07	1,50	0,05
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	0,32	1,50	0,21
4. Piedra	0,050	0,03	1,50	0,02
TOTAL estimación	0,750	0,45		0,30
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,04	0,90	0,05
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,02	0,50	0,05
TOTAL estimación	0,110	0,07		0,09

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	66 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			FECHA FIRMA		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			11 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		
			12 de julio de 2024		



2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Dado que sera necesario recoger los gases refrigerantes la manipulación de los mismo se realizara por personal adecuadamente formado y en posesión de los carnets profesionales correspondientes que habiliten para la manipulación de este tipo de prooducto. Estos residuos deberan entregarse al gestor autorizado correspondiente el cual emтира el certificado correspondiente.

El resto de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior

3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).		X

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	67 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



D 10	Incineración en tierra		X
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		X
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		X

4.- Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.

6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASERAS (ZARAGOZA)
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA



RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,30	10,00	2,98	0,0063%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,09	10,00	0,87	0,0018%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,09	10,00	0,94	0,0020%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0101%

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	89,81	0,1899%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	189,20	0,4000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	283,80	0,6000%
-------------------------------------	--------	---------

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de
DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES CON OCHENTA CENTIMOS EUROS (283,80 €)

En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
FIRMADO POR 3 FIRMANTES	12342827	69 / 140
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		FECHA FIRMA
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		11 de julio de 2024
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

ANEJO V: ESTUDIO BASICO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	70 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMThkYzY1

INDICE:

1. MEMORIA. 2

1.1.- Antecedentes..... 2

1.2.- Datos de la Obra. 2

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal..... 3

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria. 3

1.5.- Maquinaria de Obra. 4

1.6.-Medios auxiliares..... 4

1.7.- Instalación eléctrica..... 4

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra..... 5

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente. 5

1.8.2.-Riesgos laborables no evitables completamente. 5

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION 11

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	71 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1. MEMORIA.

1.1.- Antecedentes.

La obra para la que se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud **no está incluida** en ninguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08 .-€.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de la mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.
- Ser una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo que, según el artículo 4.2. del **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, dicho estudio tendrá las características de **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

Por otro lado, según recoge el artículo 3 del **Real Decreto 1627/1997**, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del mismo **Real Decreto 1627/1997**, el objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es que, en aplicación del mismo, cada contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones en él contenidas, en función de su propio sistema de ejecución.

1.2.- Datos de la Obra.

Denominación de la obra:

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CASETAS (ZARAGOZA)

Ubicación de la obra:

Avenida de la Constitución,nº19.
Casetas 50620 (Zaragoza)

Promotor:

Ayuntamiento de Zaragoza

Autor del Proyecto de la obra:

Alberto Hernandez Bernad

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Alberto Hernandez Bernad

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	72 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024	



Características de la obra:

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN PARA GRADAS DEL PDM DE CASETAS

Accesos:

El acceso a la obra se realiza a través de la Avenida de la Constitución,nº19.
Casetas 50620 (Zaragoza)

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 46.367,51. - Euros. IVA incluido.

Duración estimada de la obra:

En base a estudios de planeamiento se estima que para ejecutar la obra se requerirá un período de 30 días (1 meses).

Personal interviniente en la obra:

Para ejecutar la obra en el tiempo indicado intervendrá un número medio de trabajadores a lo largo del período de ejecución de la obra de 4.

1.3.- Instalaciones provisionales para el personal.

En cumplimiento del artículo 15 del R.D. 1627/97, la obra deberá estar dotada como mínimo de las siguientes instalaciones de higiene y bienestar

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave
- Lavabos con agua fría, caliente y espejo
- Duchas con agua fría y caliente
- Retretes

Las dimensiones y número de estas instalaciones será concretada en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore cada contratista, en función del número de sus trabajadores que vaya a intervenir en la obra.

1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV, parte A del R.D. 1627/97 y el apartado A del Anexo VI del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Centro de Salud. Calle Baleares, 50014 Zaragoza	120 mts. 1 min



Accidentes graves	Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza	17 Km. 26 min
-------------------	---	---------------

1.5.- Maquinaria de Obra.

A continuación se señala la maquinaria que en la fase de proyecto se prevé emplear en la ejecución de la obra, pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otra maquinaria distinta, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- a) Equipo de oxicorte.
- b) Equipo de soldadura
- c) Grupo electrógeno portátil
- d) Herramientas eléctricas en general
- e) Herramientas manuales
- f) Plataforma elevadora
- g) Radiales
- h) Taladro portátil

1.6.-Medios auxiliares.

Aparecen recogidos en este apartado los medios auxiliares que, en fase de proyecto, se consideran necesarios para la correcta y segura ejecución de la obra pudiendo el contratista, en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que elabore, optar por la utilización de otros medios auxiliares, siempre previa justificación de esa decisión y no admitiéndose en ningún caso que la misma represente un menor nivel de protección para los trabajadores presentes en la obra.

- a) Andamios en general
- b) Escaleras de mano

1.7.- Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento situada a una altura mínima de 1 m y debidamente señalizada
- Existirá un interruptor magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior
- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0, 03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	74 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra.

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente.

Se refiere este apartado a aquellos riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas adecuadas.

Estos riesgos son:

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

Neutralización de las instalaciones existentes

1.8.2.-Riesgos laborables no evitables completamente.

Riesgos generales de la obra

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Estos riesgos son:

1.- Caídas

- a) Caídas de objetos sobre los operarios.
- b) Caídas de operarios a distinto nivel.
- c) Caídas de operarios al mismo nivel.

2.- Choques y golpes

Choques o golpes contra objetos.

3.- Cuerpos extraños en los ojos

Cuerpos extraños en los ojos.

4.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	75 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1.- Iluminación

Iluminación adecuada y suficiente. Alumbrado de obra.

2.- Máquinas y herramientas

No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

3.- Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo

Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.

Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.

- a) Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.
- b) Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes.
En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- c) Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc...
- d) Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.

4.- Riesgo eléctrico

- a) Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.
- b) Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

5.- Riesgos eléctricos indirectos

- a) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- b) La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.
- c) La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.

6.- Utilización de escaleras auxiliares

- a) Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- b) No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	76 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



c) El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de los ojos

Gafas antiproyecciones.

4.- Ropa de trabajo

Ropas de trabajo adecuadas.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener. Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

Riesgos concretos de la obra.

Estos son los riesgos concretos de este tipo de obra.

Estos riesgos son:

1.- Atrapamientos

Atrapamientos con o entre objetos o herramientas.

2.- Caídas

a) Caídas a distinto nivel por defecto de las barandillas.

b) Caídas al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.

3.- Condiciones ambientales

Ambiente pulvígeno.

4.- Cuerpos extraños en los ojos

Golpes contra objetos.

5.- Dermatitis

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	77 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



- a) Contacto con sustancias corrosivas.
- b) Dermatitis por contacto con materiales.

6.- Incendios y explosiones

- a) Incendios y explosiones por almacenamiento de productos combustibles.
- b) Quemaduras.

7.- Intoxicación

Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.

8.- Lesiones, cortes y pinchazos

- a) Lesiones y cortes en manos.
- b) Lesiones, cortes y pinchazos en pies.

9.- Proyecciones

Proyección violenta de gotas de pintura a presión.

10.- Riesgos eléctricos

- a) Electrocución en instalaciones de electricidad.
- b) Intoxicación por inhalación o por vía digestiva.
- c) Riesgos de contactos directos en la conexión de las máquinas herramientas.

Medidas preventivas a adoptar:

1.- Incendios y explosiones.

- a) Instalar extintores junto a los tajos dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
- b) Antes de hacer la prueba de carga de la instalación se comprobará el buen estado de la calderas, válvulas, etc. en evitación de explosiones.
- c) Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.).
- d) Evitar los accesorios de cobre con el equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, compuesto explosivo.
- e) El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de las fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un venteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- f) El almacén de pinturas, si tuviesen riesgo de inflamabilidad, se señalizará mediante una

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	78 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".

g) Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del lugar de trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.

2.- Disyuntor diferencial en la maquinaria eléctrica

Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra en combinación con disyuntor diferencial.

3.- Orden y limpieza.

a) Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones, evitándose la formación de astillas en ellos.

b) Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.

4.- Trabajos de instalación.

a) Los lugares de paso de tubos que deban protegerse para aplomar la vertical en las conducciones se rodearán de barandillas en todas las plantas, y se irán retirando conforme se ascienda con la tubería.

b) El transporte de tubos al hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.

5.- Trabajos de soldadura.

a) Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.

b) En el manejo de tubos y chapas se emplearán guantes o manoplas.

c) Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.

d) La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.

e) Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.

6.- Instalación de anclajes y cuerdas.

Instalar anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad en los alféizares.

7.- Almacenamiento de las botellas.

a) Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.

b) Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.

c) Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta y el grifo hacia arriba.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	79 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



8.- Comprobación de equipos y medios auxiliares

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes...)

9.- Transporte de elementos pesados

Para el transporte de elementos pesados se tendrá presente que no se sobrepase los 50 kg. de peso.

10.- Ventilación

Ventilación suficiente natural o forzada.

11.- Dermatitis

a) Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar apartado.

b) Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

12.- Iluminación

Cuando se realicen trabajos de barnizado o pintura la iluminación mínima será de 100 lux.

13.- Retirada de protecciones colectivas

Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituyese "per se" la citada protección colectiva.

Equipos de protección individual:

1.- Protección contra caídas

Cinturones de seguridad para trabajos en altura.

2.- Protección de la cabeza

Casco de seguridad.

3.- Protección de las extremidades y el tronco

a) Guantes de cuero.

b) Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero. Las prendas de cuero deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

4.- Protección de los ojos

a) Gafas antiproyecciones.

b) Gafas protectoras.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	80 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMThyNzY1

2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 dela Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (RD.842/2002 de 2 de Agosto, y Ordenes complementarias).
- REAL DECRETO 1435/92, del 27 de noviembre, sobre disposiciones de aplicación de la directiva comunitaria relativa a la aproximación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Reglamento de aparatos de presión (R.D 1244/79 de 4 de Abril)
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañan riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 773/97, de 30 de mayo, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/92, 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/92, 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 459/1997 sobre limitación de potencia acústica en maquinaria de obras.
- REAL DECRETO 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- REAL DECRETO 216/1999 de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	81 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



**PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS
DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE
CASETAS (ZARAGOZA)**
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

- RD 614/2001 de 8 de junio "sobre disposiciones mínimas de protección frente a riesgo eléctrico"
- O.M de 16 de Diciembre de 1987 sobre "notificación de accidente de trabajo".
- O.M. de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción.
- Norma de carreteras 8.3-IC, de señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Los convenios colectivos sectoriales o de empresa en el sector de la construcción

Se aplicará igualmente cualquier otra disposición legal relativa a la prevención de riesgos laborales que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a la seguridad y salud en el trabajo durante su realización.

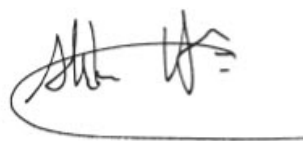
En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	82 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	11 de julio de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA					12 de julio de 2024
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN					12 de julio de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

ANEJO VI.
“PROGRAMACIÓN VALORADA DE LA
OBRA ”

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	83 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 meses (30 días naturales)				
			SEMANAS				IMPORTE POR CAPITULO
	Inicio	DURACIÓN	1	2	3	4	
REFORMA INSTALACIÓN EXISTENTE	1	4					24.653,87 €
INSTALACIÓN ELECTRICA Y DE CONTROL	2	3					7.458,99 €
OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA	1	4					854,40 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4					283,80 €
GESTION DOCUMENTAL	1	4					338,85 €
TOTAL MENSUAL EJECUTADO			33.589,91 €				IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO			33.589,91 €				
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL			100,00%				33.589,91 €

Página | 1

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	84 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - <i>EL TECNICO</i>				11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - <i>RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA</i>				12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - <i>RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN</i>				12 de julio de 2024	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMTkyNzY1

PLANOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Pliego o memoria descriptiva	12342827	85 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMTkyNzY1

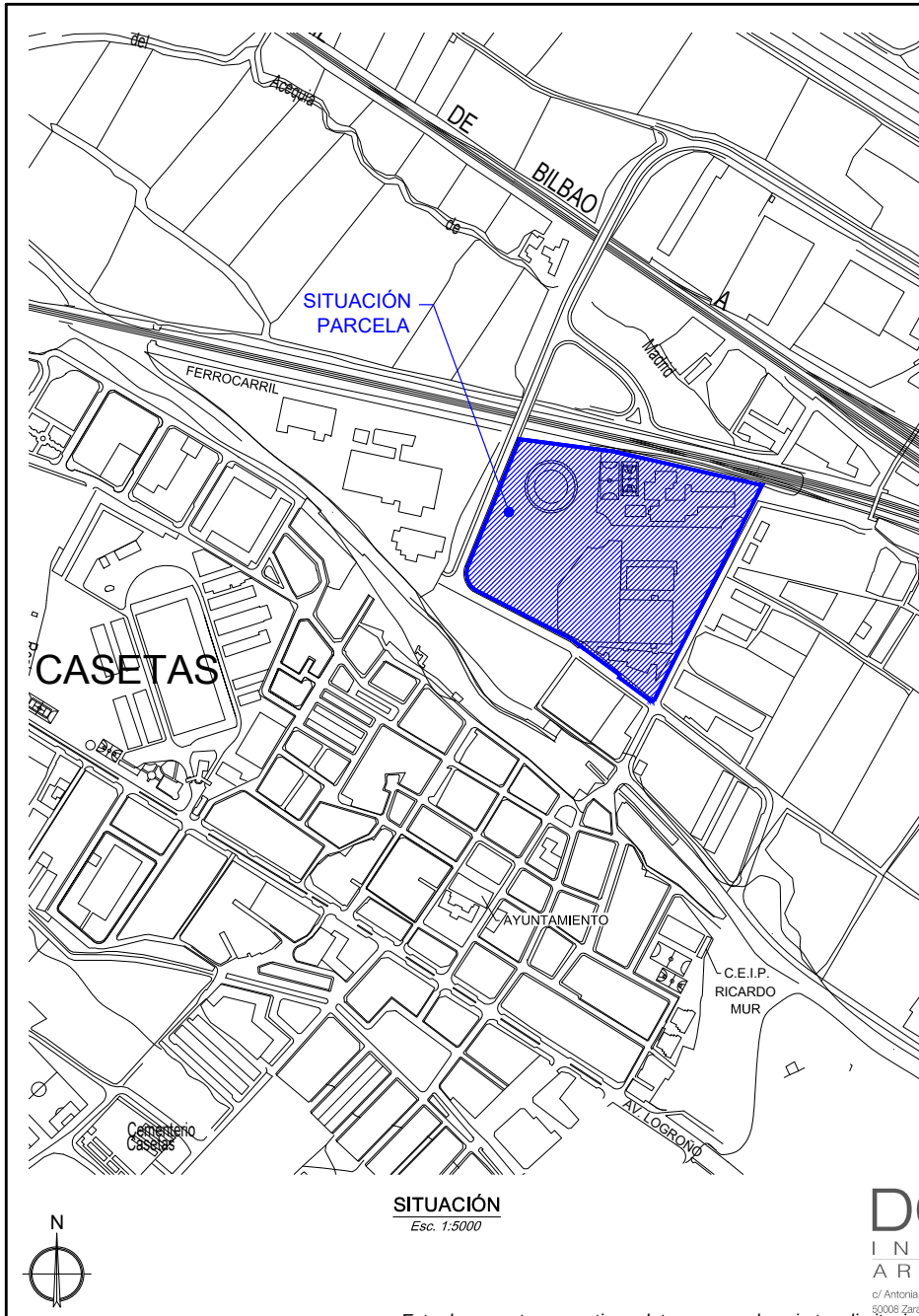
ÍNDICE DE PLANOS

O.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IC.02	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN. PLANTA 1ª Y 2ª
IC.03	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN. SECCIONES
IC.04	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO
IE.05	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR Y PLANTA BAJA

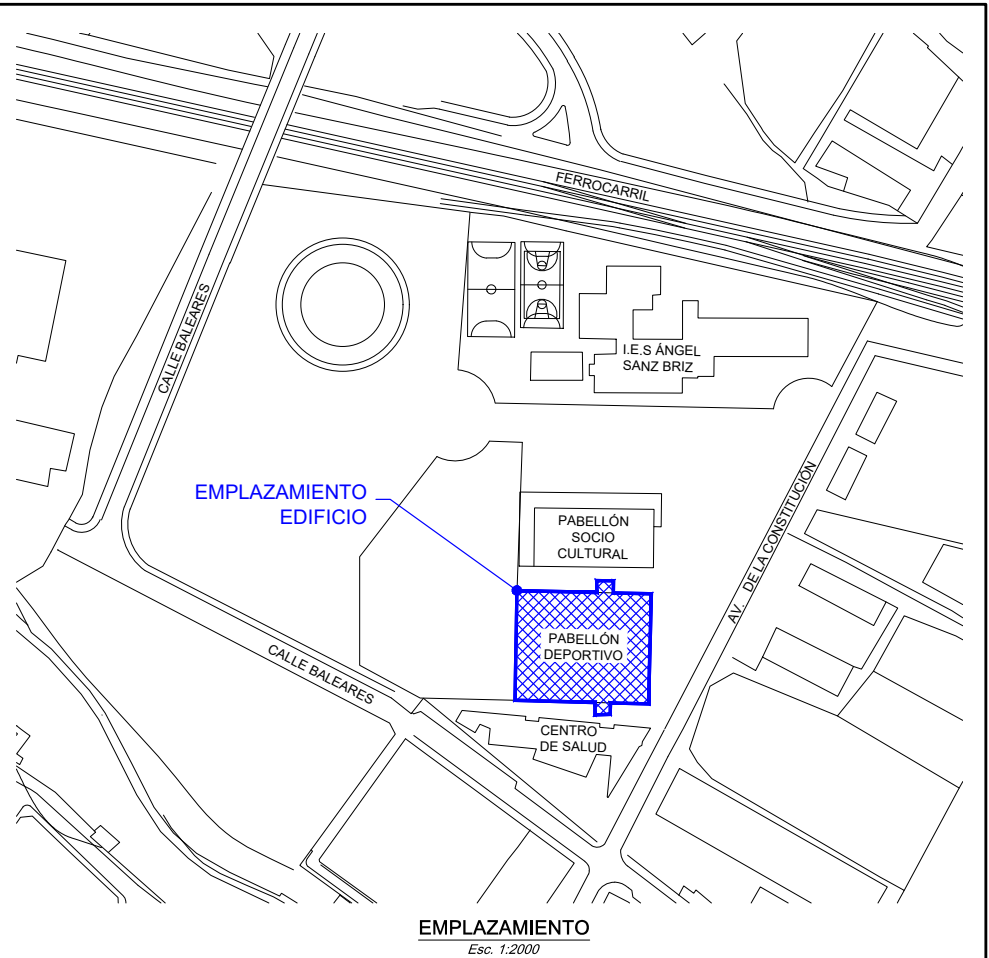
PLANOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	86 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



SITUACIÓN
Esc. 1:5000



EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:2000

 **Zaragoza**
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS DEL PABELLÓN
POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CASETAS (ZARAGOZA)

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

0.01

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal


PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica


ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

TEC. GRADO SUP.:

IDENTIFICADOR:

ESCALA:

V/E

JUNIO 2022

REM: 273


DOLMEN
INGENIERIA
ARQUITECTURA
c/ Antonia María Oviedo, nº1 p.3 1ºB (Acceso por 1ª Puerta) 50008 Zaragoza 976210076 www.dolmeningenieria.com

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Pliego o memoria descriptiva

ID FIRMA

12342827

PÁGINA

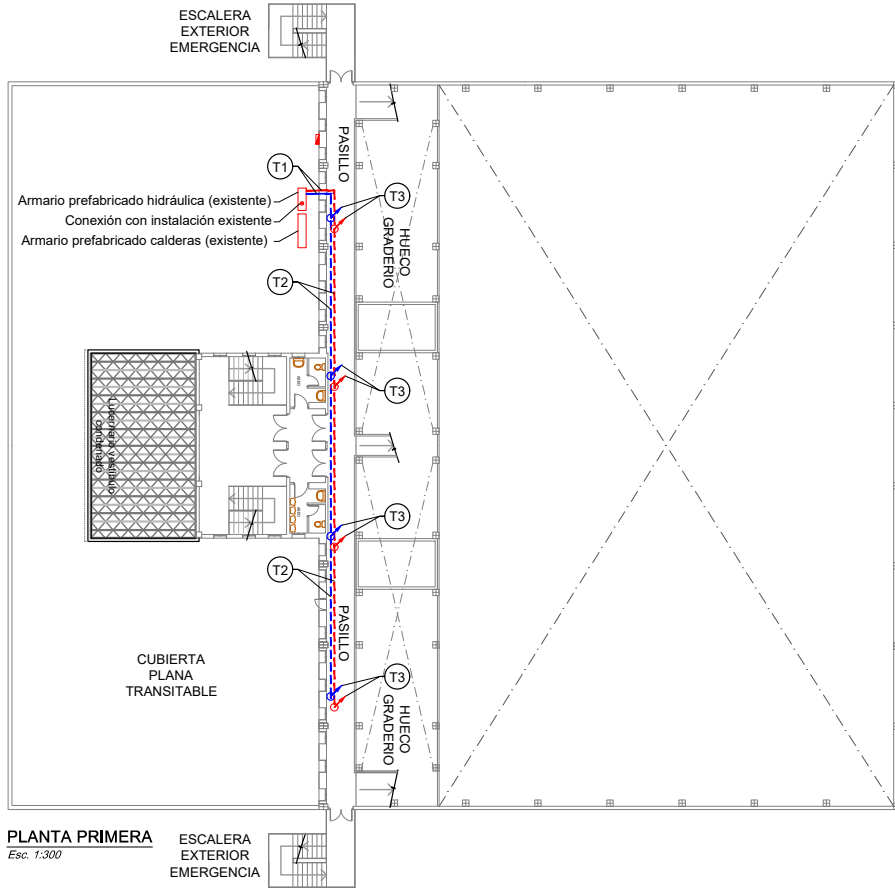
87 / 140

FIRMADO POR 3 FIRMANTES

1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

FECHA FIRMA

- 11 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024

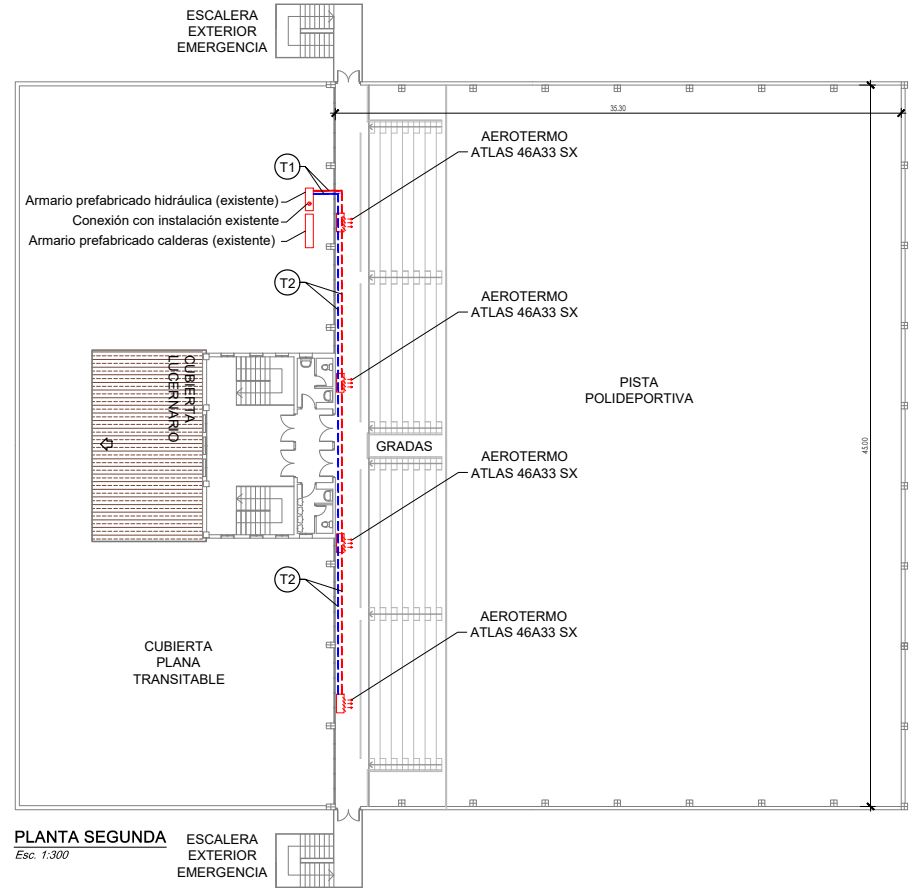


PLANTA PRIMERA
Esc. 1:300

ESCALERA
EXTERIOR
EMERGENCIA

CUBIERTA
PLANA
TRANSITABLE

LEYENDA TUBERÍAS	
	Tub. Impulsión Multicapa
	Tub. Retorno Multicapa
	Tub. Multicapa Ø50 (Discurre por el exterior)
	Tub. Multicapa Ø50 (Discurre por pasillo en planta 1ª)
	Tub. Multicapa Ø32 (Derivación aerotermos)
NOTA: Aislamiento según RITE	



PLANTA SEGUNDA
Esc. 1:300

ESCALERA
EXTERIOR
EMERGENCIA

CUBIERTA
PLANA
TRANSITABLE

PISTA
POLIDEPORTIVA

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS DEL PABELLÓN
POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CASETAS (ZARAGOZA)

PLANO:

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN. PLANTA 1ª Y 2ª

IC.02

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

TEC. GRADO SUP.:
IDENTIFICADOR:

ESCALA:
1:300
JUNIO 2022
REM: 273

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Pliego o memoria descriptiva

ID FIRMA

12342827

PÁGINA

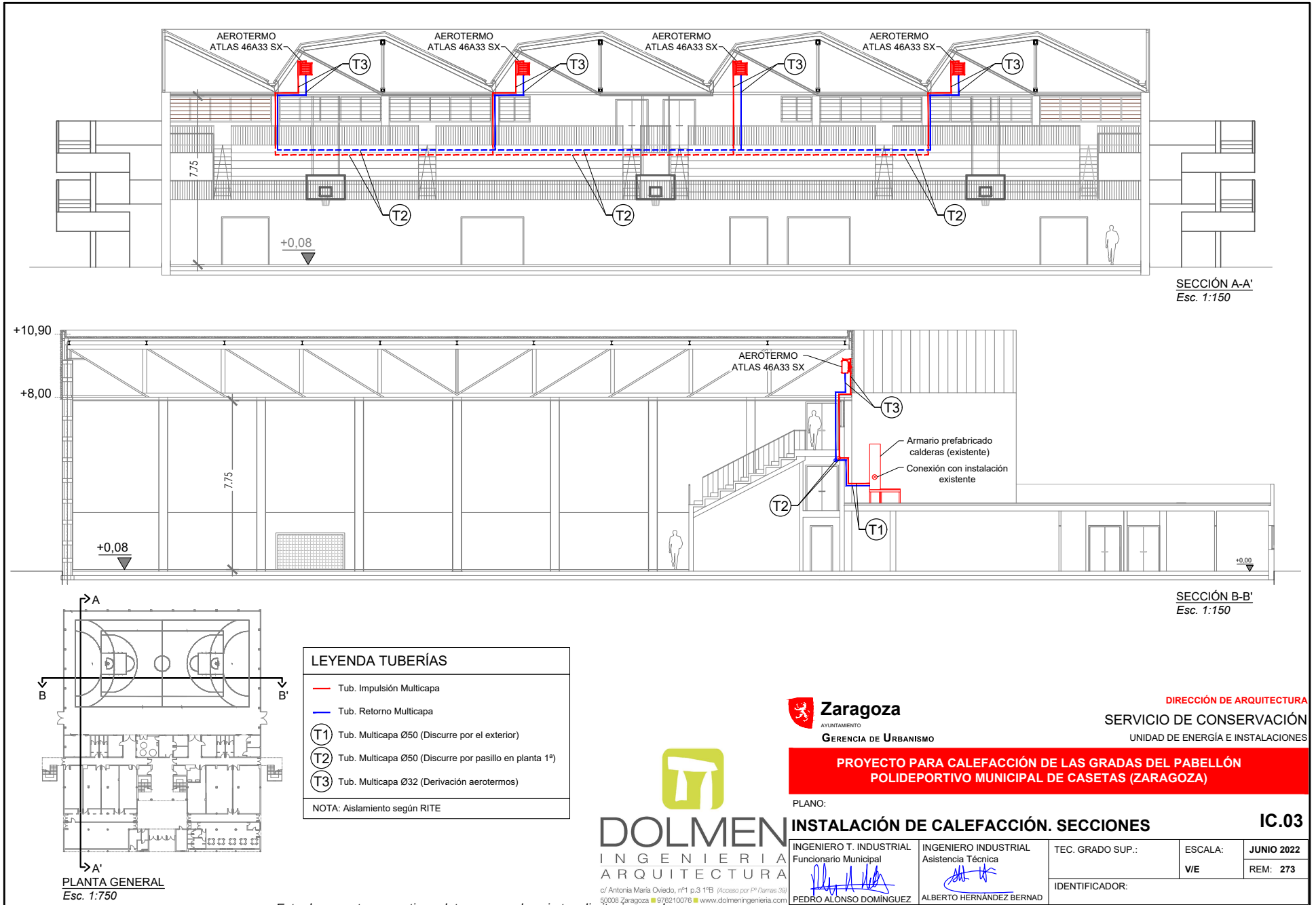
88 / 140

FIRMADO POR 3 FIRMANTES

1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

FECHA FIRMA

- 11 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Pliego o memoria descriptiva

ID FIRMA

12342827

PÁGINA

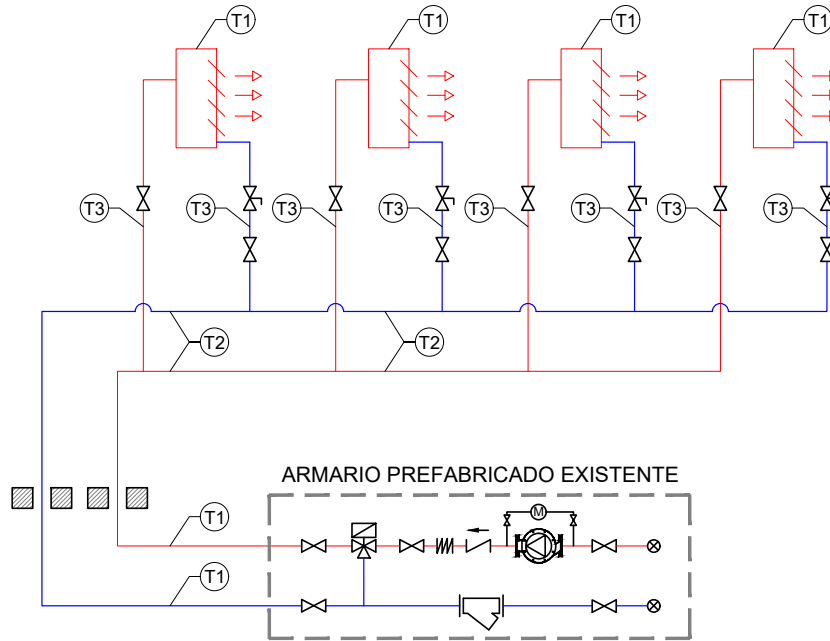
89 / 140

FIRMADO POR 3 FIRMANTES

1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

FECHA FIRMA

- 11 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024



SIMBOLOGÍA	
	Válvula de mariposa
	Válvula reguladora caudal
	Válvula 3 vías motorizada
	Válvula de retención
	Regulador de caudal
	Filtro en Y

LEYENDA	
①	AEROTERMO ATLAS 46A33 SX
T1	Tub. Multicapa Ø50 (Discurre por el exterior)
T2	Tub. Multicapa Ø50 (Discurre por pasillo en planta 1ª)
T3	Tub. Multicapa Ø32 (Derivación aerotermos)
—	Tub. Impulsión Multicapa
—	Tub. Retorno Multicapa
⊗	Conexión con instalación existente
NOTA: Aislamiento según RITE	



GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS
GRADAS DEL PABELLÓN POLIDEPORTIVO
MUNICIPAL DE CASETAS (ZARAGOZA)

PLANO: **IC.04**
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
ESQUEMA DE PRINCIPIO

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: S/E JUNIO 2022 REM: 273
IDENTIFICADOR:	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Pliego o memoria descriptiva

ID FIRMA

12342827

PÁGINA

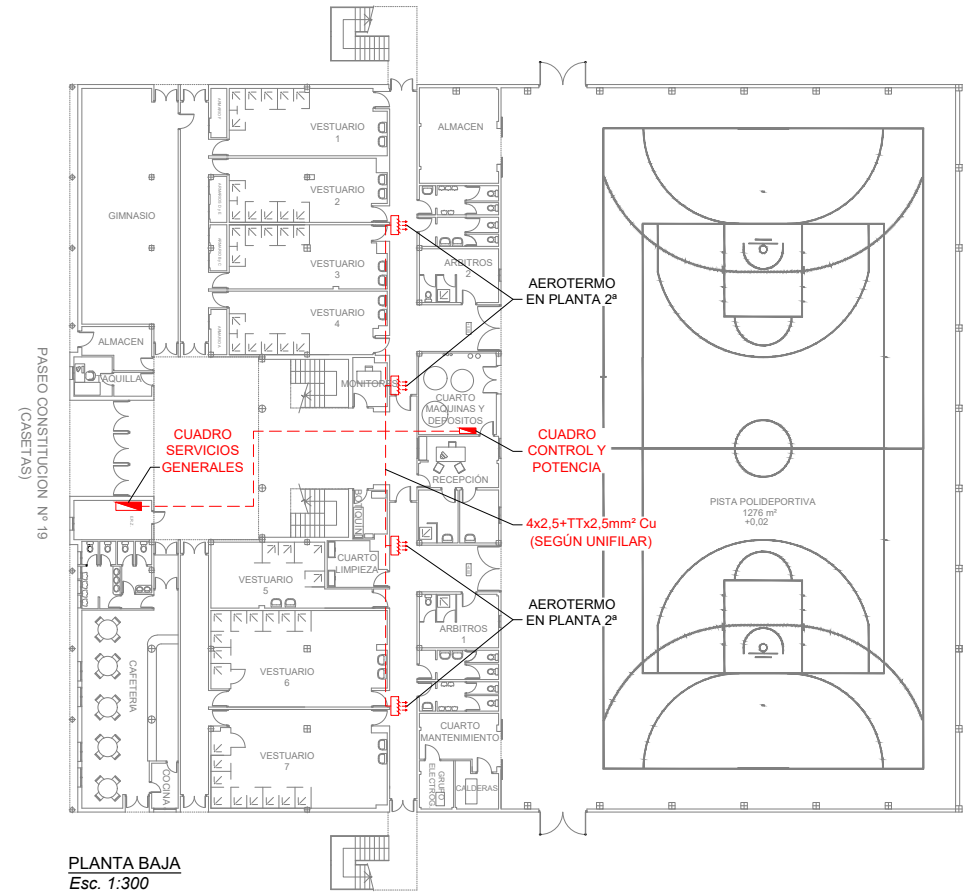
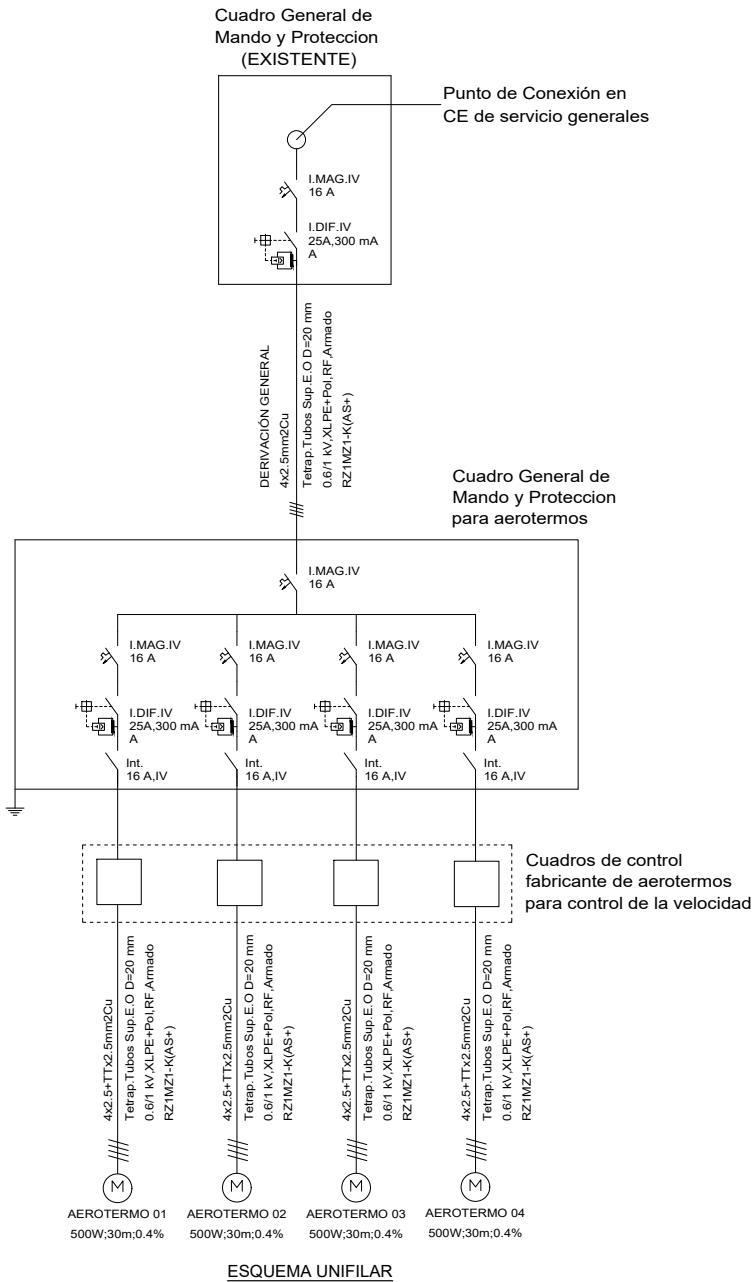
90 / 140

FIRMADO POR 3 FIRMANTES

1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

FECHA FIRMA

- 11 de julio de 2024
12 de julio de 2024
12 de julio de 2024



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO PARA CALEFACCIÓN DE LAS GRADAS DEL PABELLÓN
POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE CASETAS (ZARAGOZA)

PLANO:

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR Y PLANTA BAJA

IE.05

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>[Firma]</i> PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>[Firma]</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: V/E	JUNIO 2022 REM: 273
IDENTIFICADOR:				

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Plegio o memoria descriptiva

ID FIRMA

12342827

PÁGINA

91 / 140

FIRMADO POR 3 FIRMANTES

- DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO
- M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA
- M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN

FECHA FIRMA

- 11 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024
- 12 de julio de 2024



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	92 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

INDICE

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO. 2

2.- CONDICIONES GENERALES..... 2

2.1.- Materiales y equipos. 2

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto..... 2

2.3.- Condiciones técnicas particulares. 2

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas. 3

2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones. 3

2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras. 3

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras. 4

2.8.- Normas generales. 4

2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución. 4

2.8.2.- Interrupción de los trabajos. 4

2.8.3.- Reanudación de los trabajos. 5

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras. 5

2.8.5.- Puesta en marcha. 5

2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras. 5

2.9.- Condiciones de seguridad. 5

2.9.1.- Personal de la Obra. 5

2.9.2.- Contratista. 5

2.9.3.- Propiedad. 6

2.10.- Condiciones de contratación. 6

3.- CONDICIONES TECNICAS. 7

3.1.- Instalación de térmica..... 7

3.1.1.- Tuberías y accesorios. 7

3.1.2.- Válvulas..... 9

3.1.3.-Conductos..... 9

3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.....10

3.1.5.-Climatizadores.....10

3.1.6.- Bombas y circuladores.....10

3.1.7.-Rejillas y toberas.10

3.1.8.- Pruebas.11

3.1.9.- Ajuste y equilibrado.11

3.1.10.- Puesta en Marcha.....11

3.1.11.- Mantenimiento y uso.11

3.1.12.- Criterio de medición.11

3.2.- Instalación eléctrica de Baja Tensión..... 12

3.2.1.- Condiciones generales.12

3.2.2.- Canalizaciones eléctricas.....12

3.2.3.- Conductores.....21

3.2.4.- Cajas de empalme.23

3.2.5.- Mecanismos y tomas de corriente.23

3.2.6.- Aparamenta de mando y protección.24

3.2.7.- Receptores de alumbrado.....28

3.2.8.- Receptores a motor.....29

3.2.9.- Puestas a tierra.32

3.2.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.....34

3.2.11.- Control.34

3.2.12.- Seguridad.35

3.2.13. Limpieza.35

3.2.14. Mantenimiento.36

3.2.15. Criterios de medición.36

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	93 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego tiene como finalidad fijar las condiciones administrativas, técnicas y de seguridad según las cuales se deberán ejecutar las instalaciones descritas en el proyecto.

Es objeto del pliego todos los trabajos que sean necesarios para llevar a término las instalaciones y obras descritas en el proyecto. Esto incluye tanto las condiciones de ejecución de los trabajos necesarios como los materiales y medios auxiliares necesarios para la realización del mismo.

2.- CONDICIONES GENERALES.

2.1.- Materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos que componen las instalaciones y obras objeto del proyecto deberán cumplir necesariamente las condiciones exigidas en la normativa vigente que sea de aplicación, en particular las especificadas en la normativa referenciada en el proyecto.

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.

Las instalaciones y obras se ejecutarán atendiendo a lo referido en el pliego de condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles e instrucciones que, para su mejor interpretación facilitará el Director Técnico de la obra.

Si en el transcurso de la ejecución de la obra fuese necesario introducir alguna modificación el contratista deberá realizarlo según las especificaciones de la Dirección Técnica, procediendo el contratista si estimase oportuno a la modificación del presupuesto previa aprobación de la Dirección técnica.

2.3.- Condiciones técnicas particulares.

Además de las condiciones generales que deben cumplir todas las instalaciones y obras, el adjudicatario de los trabajos deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La empresa contratista será responsable del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- Los esquemas de principio proporcionados por la Dirección Técnica deben servir de base para la realización de las instalaciones.
- Cualquier modificación de los esquemas debe ser comunicada al director Técnico y aprobado por este antes de su ejecución.
- En el caso de que contratista proponga una modificación de los equipos y/o materiales propuestos por la dirección técnica para la realización de la instalación, es imprescindible la perfecta e inequívoca descripción de la marca y tamaño de todos los equipos y/o materiales ofertados por el contratista. Acompañado todo ello con un catalogo descriptivo de las características de los mismos que permita la diferenciación de estos con otros semejantes.
- Se considerará incluida en la oferta todos los materiales, elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el presupuesto, y sin

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	94 / 140
Pliego o memoria descriptiva				
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024	



los cuales no fuera posible el normal funcionamiento de los elementos constructivos e instalaciones.

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.

La empresa contratista se comprometerá a la capitación de las personas que deberán hacerse cargo de la marcha y funcionamiento de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se considerarán completas y en funcionamiento, incluyendo todos los accesorios, soportes e incluso aparatos no especificados expresamente, pero que sean imprescindibles para el buen uso y funcionamiento de las instalaciones y partidas de obra realizadas.

El contratista suministrará a la Dirección Técnica cuantos datos les sean requeridos sobre las características de los elementos y/o materiales que vayan a emplear así como los detalles de los trabajos que se vayan a realizar. Todo estos datos recibirán el visto bueno de la Dirección Técnica y podrán ser modificados o alterados por la Dirección Técnica según su criterio.

La empresa contratista queda obligada a acreditar documentalmente que existe en la localidad en la que se sitúa la obra, o en sus proximidades, un servicio de mantenimiento de las instalaciones que efectúa, con el que pueda contratarse el correspondiente servicio de mantenimiento una vez finalizado el periodo de garantía que estipula la ley.

2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones.

Las instalaciones y obras se ajustarán a los planos y memoria del proyecto, siendo las bases de funcionamiento las expresadas en éste. Los elementos serán los especificados en mediciones y planos, y su colocación se realizará en los lugares marcados en ellos. Las potencias y consumos serán los especificados.

Las instalaciones no producirán ruidos superiores a 25 dB dentro de los inmuebles cercanos siendo obligatorio realizar la corrección de estos ruidos en caso de que superen este valor.

En general, los elementos de suspensión y apoyo de los aparatos correrán por cuenta del contratista, y serán los adecuados para que no se produzcan vibraciones. La instalación se hará de tal manera que todos los equipos y elementos constructivos sean fácilmente reparables y accesibles.

2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras.

Todos los materiales y elementos de las instalaciones y obras serán completamente nuevos y de la calidad especificada en los documentos del proyecto, pudiendo rechazar la Dirección técnica aquellos que, a su juicio, no cumplan dichas condiciones.

El contratista está obligado a realizar aquellas correcciones o adiciones que le indique la Dirección Técnica y que contribuyan a conseguir las condiciones de mejor utilización y máximo rendimiento.

Los elementos que componen las instalaciones y obras y que explícitamente no hayan sido definidos, se elegirán de calidad igual a la indicada en mediciones; en todo caso, se seguirá como norma general el emplear materiales de primera calidad y de marcas de reconocida capacidad técnica, debiendo ser aprobado su empleo por la Dirección Técnica.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	95 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se realizarán, como norma general, empleando la mejor práctica conocida que pueda conseguir un buen funcionamiento durante el período de vida útil que se les pueda atribuir. Será especialmente cuidada en aquellas zonas en las que una vez montados los elementos y equipos sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zona en las que la reparación obligase a realizar trabajos de albañilería, pintura, etc,...El contratista será responsable de los trabajos adicionales que se hayan de ejecutar para corregir un mal montaje de los elementos.

Se entiende que todos los elementos y equipos se montaran según la técnica indicada por el fabricante, pudiendo la Dirección Técnica exigir el cumplimiento de éste punto.

En la ejecución se prestará especial atención a que todos aquellos elementos que posteriormente tengan que ser manejados, revisados o utilizados durante el uso de la obra, queden fácilmente accesibles y con un fácil manejo por los usuarios. La Dirección Técnica podrá ordenar correcciones de la obra o instalación ya realizadas, a cargo del contratista, cuando con ello se mejoren, a su juicio, los puntos especificados.

2.8.- Normas generales.

2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución.

Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo. La ejecución de la obra podrá dar comienzo una vez levantada el acta de replanteo en presencia de la dirección facultativa y los técnicos municipales.

El comienzo de la obra será comunicado por escrito al Director Técnico, firmando este el correspondiente "enterado" en la fecha que reciba dicha comunicación, entendiéndose que dicho técnico no será responsable de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado con fecha anterior a dicha comunicación.

El plazo de ejecución de la obra será de 2 meses a contar desde la firma del acta de replanteo.

Durante el transcurso de los trabajos, el Director Técnico dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de los mismos, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a éstas instrucciones y consultar cuantas veces sea preciso todo detalle que no resulte claro o comprensible.

2.8.2.- Interrupción de los trabajos.

En el caso de que la ejecución de los trabajos haya quedado interrumpida por tiempo indefinido, bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico u otras causas, éste lo pondrá en conocimiento de la administración competente, del contratante y de su correspondiente colegio profesional, entendiéndose que a partir de ese momento declina toda responsabilidad.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	96 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



2.8.3.- Reanudación de los trabajos.

Al reanudarse los trabajos, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de una manera fehaciente, quien comprobará que han dejado de existir los motivos que dieron lugar a la interrupción de los trabajos.

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras.

Cuando las instalaciones y obras se encuentren terminadas, probadas y puestas a punto, tras haber realizado durante la ejecución de las mismas las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico, se someterán los elementos constructivos e instalaciones a las pruebas finales que se especifican en la reglamentación vigente. Una vez realizadas dichas pruebas con resultado satisfactorio, se confeccionará una acta recepción provisional de la obra, que será firmada por el Director Técnico, el contratista y la propiedad. Transcurrido el plazo contractual de garantía sin que se hayan producido averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá el carácter de recepción definitiva. La obra se considerará finalizada en el acto de recepción provisional. El plazo de garantía de la obra es de 2 años contados a partir del acta de recepción provisional de la obra

2.8.5.- Puesta en marcha.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades que en concepto de garantía hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa contratista.

Para la entrada en servicio de la obra, será necesario presentar en los organismos competentes de la administración el correspondiente certificado suscrito por el técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras.

Una vez finalizada y puesta en marcha la obra, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de conservación y mantenimiento especificado en la normativa vigente, así como de realizar las inspecciones y revisiones periódicas a las que obligue dicha normativa.

2.9.- Condiciones de seguridad.

2.9.1.- Personal de la Obra.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar de su empresa todos aquellos elementos que, de acuerdo con la normativa vigente, garanticen su seguridad personal y la del resto de los operarios, durante la preparación y ejecución de los trabajos. El contratista exigirá de sus operarios y de los de las empresas subcontratadas la disponibilidad y utilización de los elementos de seguridad.

2.9.2.- Contratista.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	97 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Es obligación del contratista dar cumplimiento a la normativa vigente respecto a horarios, seguros y salarios, siendo solo el responsable de las sanciones que, de su incumplimiento, pudieran derivarse.

2.9.3.- Propiedad.

El propietario o titular de la obra tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del proyecto, a fin de que pueda conocer todas y cada una de las especificaciones y obligaciones que contienen en el mismo.

2.10.- Condiciones de contratación.

2.10.1.- Contratista.

El contratista se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente proyecto y a las instrucciones que le sean facilitados por el Director Técnico.

Se da por entendido que el contratista que se hace cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a realizar las obras e instalaciones siguiendo en todo momento la normativa vigente. Cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos que faculden para la realización de los trabajos objeto del contrato, así como de las autorizaciones profesionales correspondientes a las obras a realizar.

2.10.2.- Presupuesto.

Se entiende en este pliego de condiciones que el presupuesto de la obra es el que figura en el presente proyecto. Sobre el coste de ejecución material el contratista puede incrementar el beneficio industrial y gastos generales autorizados. Si el contratista se comprometiese a realizar la obra en un precio menor del fijado en el proyecto, este hecho no repercutirá en ningún caso en la calidad de la misma. Si entre la realización del proyecto y la firma del contrato hubiese transcurrido un largo periodo de tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar del proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	98 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.- CONDICIONES TECNICAS.

3.1.- Instalación de térmica.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional S.I.

3.1.1.- Tuberías y accesorios.

Las tuberías y accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

1. Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purga-dores, aparatos de medida y control etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	99 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanquidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Quando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.
No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

La tubería ira dotada de manguitos pasamuros en aquellos puntos donde se atraviere cerramientos. Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Quando el manguito atraviere un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	100 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



El trazado de la tubería se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual al 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

En aquellos casos en los que debido al trazado haya puntos donde se prevé la formación de bolsas de aire se deberán instalar purgadores. Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire-agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tuberías se seguirán las prescripciones marcadas en las normas UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas. ITE 05.2.8 Relación con otros servicios

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3.1.2.- Válvulas.

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las norma correspondientes. La presión nominal de todo tipo de válvula y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales debidamente justificados.

3.1.3.-Conductos.

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad.

Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	101 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrá en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

3.1.4.- Materiales aislantes térmicos.

Los materiales aislantes térmicos empleados para el aislamiento de conducciones, aparatos y equipos cumplirán lo especificado en UNE 100171 y demás normativa que le sea de aplicación.

3.1.5.-Climatizadores.

Los Climatizadores deberán cumplir lo especificado en el RITE concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

El montaje y puesta en marcha se realizará por el servicio técnico correspondiente.

3.1.6.- Bombas y circuladores.

Las bombas y circuladores deberán cumplir lo especificado en el RITE concretamente en lo referido en las instrucciones técnicas correspondientes.

El montaje y puesta es marcha se realizará según las especificaciones del fabricante.

3.1.7.-Rejillas y toberas.

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración.

Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal.

Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45º y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45º, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	102 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

3.1.8.- Pruebas.

Las pruebas se realizarán antes del ajuste y puesta en servicio de la instalación y abarcan los equipos, las redes de tuberías y los elementos de seguridad. Estas pruebas seguirán las indicaciones que establece el RITE y concretamente las instrucciones técnicas asociadas.

3.1.9.- Ajuste y equilibrado.

Una vez realizadas las pruebas se procederá al ajuste de la instalación a los valores que figuren en el proyecto dentro de los márgenes admisibles de tolerancia. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

3.1.10.- Puesta en Marcha.

Tras la realización de las pruebas y ajuste de la instalación se procederá a la puesta en marcha de la instalación. Esta puesta en marcha comprende la entrega por parte del instalador a la propiedad de toda la documentación referida en el RITE.

3.1.11.- Mantenimiento y uso.

El mantenimiento de la instalación deberá realizarse por una empresa autorizada. El uso de la instalación seguirá las indicaciones del "Manual de uso y mantenimiento de la instalación.". Y en general se respetarán todas las indicaciones referidas en el RITE y sus instrucciones técnicas a este respecto.

3.1.12.- Criterio de medición.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como bombas, calderas, contadores, intercambiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	103 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024		



3.2.- Instalación eléctrica de Baja Tensión.

3.2.1.- Condiciones generales.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2.2.- Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

3.2.2.1.- Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	104 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024	



- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.
El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
-----------------------	---------------	--------------

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	105 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua
cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal.
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua en forma de lluvia	3	Protegido contra el agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos Protección interior y exterior media y compuestos	2	
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente	2	Contra gotas de agua

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	106 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	
				12 de julio de 2024	



cuando el sistema de tubos está inclinado 15º			
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos mediana y exterior elevada y compuestos	2	Protección	interior
- Resistencia a la tracción	2	Ligera	
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador	
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera	

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua de lluvia	3	Contra el agua en forma
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

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

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	107 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES					
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				FECHA FIRMA	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				11 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	



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

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	108 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



a 0,5 centímetros.

- No se instalarán 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, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

3.3.2.2.- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

3.3.2.3.- Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	109 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.3.2.4.- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

3.3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

3.3.2.6.- conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	110 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	£ 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	111 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.

- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

3.3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.3.2.9.- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	112 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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

3.3.2.10.- Accesibilidad a las instalaciones.

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

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

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3.2.3.- Conductores.

Los conductores utilizados se registrarán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.2.3.1.- Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	113 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2.3.2.- Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.2.3.3.- Identificación de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	114 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.2.3.4.- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación de aislamiento (MW)	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.2.4.- Cajas de empalme.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.2.5.- Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	115 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.2.6.- Aparamenta de mando y protección.

3.2.6.1.- Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	116 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.2.6.2.- Interruptores automáticos.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	117 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



3.2.6.3.- Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

3.2.6.4.- Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.2.6.5.- Interruptores diferenciales.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envoltentes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envoltentes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	118 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	119 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



3.2.6.6.- Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

3.2.6.7.- Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

3.2.6.8.- Prensaestopas y etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.2.7.- Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	120 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024	



Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.2.8.- Receptores a motor.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	121 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	122 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.

- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.

- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).

- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	123 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

3.2.9.- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.2.9.1.- Uniones a tierra.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	124 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>	
Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ²	Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	125 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.2.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica.

La apartamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.2.11.- Control.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	126 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.2.12.- Seguridad.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.2.13. Limpieza.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

DOCUMENTO	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	127 / 140
Pliego o memoria descriptiva				
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024	



3.2.14. Mantenimiento.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.2.15. Criterios de medición.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

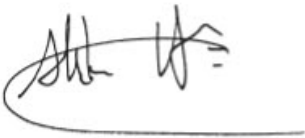
En Zaragoza 09 de junio de 2022,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	128 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

MEDICIONES
Y
PRESUPUESTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	129 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 REFORMA INSTALACIÓN EXISTENTE				
SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS				
01.01.01	UD AEROTERMOS U.d. Aerotermino para calefacción por agua caliente TECNA SABIANA ATLAS modelo 46A33SX o similar a criterio de la dirección facultativa, fabricado en chapa de acero galvanizada en caliente de 1 mm de espesor, deflectores de aire montados horizontalmente, en el frontal de la unidad, con un sistema de resorte que permite que cada deflector gire en la dirección deseada de manera sencilla y en ausencia de vibraciones. Batería de calentamiento de gran superficie, construida con tubos de acero de 22 mm de diámetro y 1 mm de espesor y aletas de aluminio, unidas mediante un proceso especial de expansión que maximiza el contacto entre la superficie del tubo y las aletas. La batería es probada dos veces a 24 bares de presión. Motor eléctrico asincrónico trifásico, con construcción de tipo cerrado y carcasa de aleación de aluminio, rodamientos de bolas sellados autolubricados, protección IP44, aislamiento clase B. Incluido Soporte mural para aerotermino TECNA SABIANA ATLAS AMP 3 o similar a criterio de la dirección facultativa, soporte mural para fijación del aerotermino a la pared, proyección del aire horizontal y Optimizador de flujo para aerotermino TECNA SABIANA JETSTREAM T3 o similar a criterio de la dirección facultativa, manual, proyección horizontal, para optimización del flujo de aire por inducción, permitiendo reducir la temperatura media de salida del aire y aumentar la longitud del dardo de aire. Totalmente instalado,conexionado, probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	4,00	1.620,56	6.482,24

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

DOCUMENTO	Plegio o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	130 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02	UD BOMBA CIRCULADORA Bomba circuladora en línea, simple, de rotor húmedo de alta eficiencia, automática, marca Sedical modelo AM 25/8-B T2S o similar a criterio de la dirección facultativa, según el caudal y la presión diferencial de proyecto. Bomba de velocidad variable y regulación automática, motor síncrono de imán permanente, sonda multifuncional de presión diferencial y temperatura, protección térmica de motor integrada.Regulación automática a velocidad variable, modo de funcionamiento ajustable, control a presión proporcional, a presión constante o a velocidad constante Terminal de usuario para ajuste y visualización de estado de bomba. Teclas de selección de modo de funcionamiento y selección de curva de control. Indicadores luminosos de modo de funcionamiento, curva de control y rango de caudal actual. Indicador luminoso de estado o avería en forma de álabes rotantes Marcha / paro manual. Teclado bloqueable. Función Limitación de potencia. Detección de funcionamiento en seco. Salida conmutada libre de potencial de estado / avería. Entrada digital marcha / paro. Programa de desbloqueo automático integrado. Puerto de conexión de Módulo Remoto de ajuste y supervisión remotos, histórico de averías, envío de protocolo por correo electrónico. Bomba autopurgante, de fundición gris, rodete de alta resistencia térmica y eje cerámico. Camisa de embutición monobloc en acero inox., junta EPDM, rodamientos axiales al carbono y cojinetes de deslizamiento cerámicos, para aumentar rendimiento y durabilidad. Bomba resistente a la presencia de magnetita. Temperaturas de fluido +2°C a +110°C. Bomba monofásica 1x230 Vca 50Hz, consumo 11 - 120 [W]. Índice Directiva ErP IEE <=0,19. PN10, DN25, roscada, R 1", 180 mm, 4,5 kg. IP44, Clase F, TF 110. <=43dB(A). Bomba simple ampliable mediante módulos electrónicos de señal o comunicaciones. Con aislamiento térmico de serie. Totalmente instalada,conexiónada,probada y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	1,00	940,64	940,64
01.01.03	UD VALVULA MOTORIZADA 3VIAS DN 40 Conjunto válvula de tres vías y actuador eléctrico que incluye: - 1 Ud Válvula 3 vías 1 1/2" marca SEDICAL modelo DRU32 -25 o similar. Tipo Agua materiales cuerpo de hierro fundido, piezas interior cromado embalaje doble o-ring sellado ángulo de rotación 90 o medios Temp. 2... 130 oC presión nominal PN6 reducido delta P 40 kPa. - 1 Ud Actuador rotativo marca Honeywell modelo M6061L1019 o similar a 3.Clase de protección IP54. Tensión de alimentación 230 Vac.Señal control 3-pt.Op. manual Si.Tiempo 1,6 min.Par20 Nm.Ángulo rotación 90 o.Contacto fin carrera opcional. Indicación de posición disco reversible con escala Información adicionalMando manual desembragando el engranaje. Totalmente instalada, debidamente soportada , conexiónada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería , etc...	1,00	523,90	523,90

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	131 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES				FECHA FIRMA	
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO				11 de julio de 2024	
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA				12 de julio de 2024	
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN				12 de julio de 2024	



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04	UD VALVULA DE SEGURIDAD Válvula de seguridad conexión 1" tarada 6 kg/cm2, cuerpo de latón UNE EN 12165 . Temperatura 90°C. Presión nominal PN 10.Totalmente instalado y conexionada hidráulicamente. Incluida descarga conducida a desagües existentes en sal. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.	1,00	41,46	41,46
01.01.05	UD VASO DE EXPANSIÓN Vaso de expansión de 35 lts SEDICAL N 35/6 para sistemas cerrados de Calefacción y Clima o similar a criterio de la dirección facultativa . Conexiones roscadas R 1". Membrana no recambiable según DIN 4807. Presión de fábrica 1,5 Bar(nitrógeno). Temperatura máxima en continuo de la membrana 70°C. Presión y temperatura de diseño máximas 6 Bar/120°C.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc.... Incluido manómetro y llave de corte para pruebas.	1,00	151,67	151,67
01.01.06	UD PURGADOR DE AIRE Ud.Purgador automático marca Sedical modelo SPIROTOP AB050 de 1/2" o similar.Totalmente instalado, debidamente soportado , conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc....	2,00	53,28	106,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EQUIPOS.....				8.246,47
SUBCAPÍTULO 01.02 TUBERIAS Y ACCESORIOS				
01.02.01	m TUBERÍA MULTICAPA RÍGIDA PEX-AI-PEX D=50 mm Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEXc), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEXc). De diámetro 50 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RI-TE y CTE DB HS y HE.Totalmente instalada,conexionada,probada y en funcionamiento.	170,00	47,13	8.012,10
01.02.03	m TUBERÍA MULTICAPA RÍGIDA PEX-AI-PEX D=32 mm Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEXc), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEXc). De diámetro 32 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RI-TE y CTE DB HS y HE.Totalmente instalada,conexionada,probada y en funcionamiento.	57,60	18,20	1.048,32

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	132 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.05	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 25 mm D=28 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 28 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 25 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (30 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	57,60	12,55	722,88
01.02.07	m COQUILLA ESPUMA ELASTOMÉRICA 30 mm D=50 mm Aislamiento térmico flexible de tubería para tubos de diámetro 50 mm, formado por coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular cerrada, baja conductividad térmica (<0,036 W/mK) y protección antimicrobiana activa. Fabricada conforme a normas EN 14303, EN ISO 8497, autobextinguible, no propagador de llama (Euroclase B-s3, d0 s/ EN 13501-1:2007). Espesor de aislamiento de 30 mm, conforme a RITE para instalaciones de calefacción, ACS y ACS con funcionamiento todo el año (35 mm-RITE punto 3 IT 1.2.4.2.1.2). Totalmente instalada, i/p.p. de material de sellado y medios auxiliares.	170,00	20,42	3.471,40
01.02.11	m AISLAMIENTO EN CHAPA AL 0,6 mm TUB. DN 50 Ml.Recubrimiento mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor de tubería de diámetro 2" o equivalente y aislada con coquilla de espuma elastomérica o similar. I p/p de accesorios. Totalmente instalada, probada y marcada.	70,00	30,87	2.160,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 TUBERIAS Y ACCESORIOS.....				15.415,60
SUBCAPÍTULO 01.03 VALVULAS Y ACCESORIOS				
01.03.01	UD FILTRO Y ROSCADO 1 1/2" Ud.Filtro. Temperatura máx. 110°C, presión de trabajo 16 bar, medida 1-1/2", cuerpo de latón, tamiz de acero inoxidable Ø 0,5 mm y junta de PTFE. Totalmente instalado, debidamente soportado, conexionado hidráulicamente y probado. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	41,53	41,53
01.03.02	UD RETENCIÓN TIPO YORK 1 1/2" Ud.Válvula de retención tipo YORK. Temperatura máx. 90°C, prueba hidrostática 60 bar, presión de trabajo 10 bar, medida 1-1/2", cuerpo de latón, disco de nylon, junta de cierre de EDPM, muelle de acero inoxidable AISI 304. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	1,00	43,38	43,38
01.03.03	UD VALVULA ESFERA 1 1/4" Ud.Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 1 1/4". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	8,00	37,42	299,36

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	133 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES		FECHA FIRMA			
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO		11 de julio de 2024			
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA		12 de julio de 2024			
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN		12 de julio de 2024			



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.04	UD VALVULA ESFERA 2" Ud.Válvula de esfera de palanca fabricada en latón según UNE-EN 12165/12164, con sistema Lock Nut y Prensa estopa marca TMM modelo C 501. Con roscas hembra de 2". Presión nominal 30 bar. Totalmente instalada, debidamente soportada, conexionada hidráulicamente y probada. I p/p de accesorios, bridas, uniones roscadas, tornillería, etc...	6,00	79,60	477,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 VALVULAS Y ACCESORIOS				861,87
SUBCAPÍTULO 01.04 INSTRUMENTACIÓN				
01.04.01	UD TERMOMETRO 0 - 120 °C Ud.Termómetro de bimetalico, Ø 80 mm y rango de 0 - 120 °C. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, vaina de inmersión y pequeño material.	2,00	26,53	53,06
01.04.02	UD MANOMETRO 0 - 6 BAR Ud.Manómetro con baño de glicerina, carcasa de acero inoxidable y Ø 63 mm. Rango de 0 a 6 bar. Totalmente instalado en tubería incluido picaje, válvula de corte y pequeño material.	1,00	20,72	20,72
01.04.03	UD PUENTE MANOMETROS Ud. Realización de puente de manómetros para circuladores compuesto de manómetro que permita la lectura diferencial de presión entre aspiración e impulsión de la bomba en cuestión. Incluidas válvulas de corte de 1/4", tubería y accesorios necesarios. El material de la tubería no podrá ser cobre, se realizara en materiales plasticos o bien con acero inoxidable.	1,00	56,15	56,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTRUMENTACIÓN.....				129,93
TOTAL CAPÍTULO 01 REFORMA INSTALACIÓN EXISTENTE.....				24.653,87

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDCwMjY4OTU2Nzc2MTkyNzY1

DOCUMENTO	Plegio o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	134 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL				
02.01	Ud MODIFICACION CUADRO ELECTRICO EXISTENTE AZOTEA Ud.Actuaciones en el cuadro electrico de potencia y control de la instalación de calefaccion y ACS existente en azotea para adaptarlo/modificarlo al nuevo circuito de aerotermos. Incluye las protecciones magnetotermicas y diferenciales necesarias para los nuevos aparatos receptores asi como selectores 0 /AUT/MAN, pilotos de señalización. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	1,00	685,48	685,48
02.02	Ud CUADRO CONTROL AEROTERMO Cuadro con conmutador manual TECNA SABIANA BS-2S o similar a criterio de la dirección facultativa, con dos posiciones para el control de la velocidad de rotación del ventilador de uno o varios Aerotermos SABIANA. El cuadro de control admite la señal de un termostato externo. De las siguientes características: - Grado de protección IP 40 - Tensión de servicio 3 x 400V 50 Hz - Tensión de mando 1 x 230V - Intensidad nominal de servicio 9A 400V. Totalmente instalado,conexionado, probado y en funcionamiento. I p/p de pequeños materiales, accesorios y medios auxiliares.	4,00	326,35	1.305,40
02.03	Ud CIRCUITO TRIFASICO 4 X 2,5 mm2 Circuito electrico formado por multiconductor aislante RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm2 Cu, montaje superficial , en sistema trifasico , no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M40/gp7, incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	150,00	11,67	1.750,50
02.04	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2 Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 montaje superficial , en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	150,00	5,93	889,50
02.05	Ud INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO TETRAPOLAR 16 A Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C.Totalmente instalado, conexionado, probado y funcionamiento en cuadro electrico. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	1,00	168,31	168,31

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	135 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MODULAR TETRAP CLASE A 25 A 300 mA Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase A. Totalmente instalado, conexionado, probado y funcionamiento en cuadro eléctrico. I p/p de pequeños materiales y accesorios.	1,00	305,55	305,55
02.07	Ud SUBCUADRO PARA AEROTERMOS Ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para aerotermos y control del sistema de calefacción y ACS. Formado por un cuadro o armario metálico de superficie, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección, bornero de conexión, 4 interruptores diferenciales de 20A/4p/300mA; 5 PIAS de corte omnipolar de 16A, + 2 PIAS de reserva, 7 selectores de mando para aerotermos, calefacción de vestuarios, calefacción e gradas y ACS, 4 contactores de 20A; totalmente cableado, conexionado, rotulado y en funcionamiento. Desde este cuadro se podrá dar marcha/paro a la bomba de aerotermos. I p/p de pequeños materiales, conductores, accesorios y medios auxiliares.	1,00	2.354,25	2.354,25
TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL				7.458,99

DOCUMENTO	Plegio o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	136 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA				
03.01	UD AYUDAS DE ALBAÑILERIA UD. Ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: tuberías de distribución de agua, y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad alto, en polideportivo, incluida p/p de elementos comunes, repasos, incluso pintura y saneado de las zonas que se vean afectadas por la nueva instalación. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluido la realización de agujeros/taladros pasamiuros para llevar la instalación hidráulica desde la azotea a cada uno de los aerotermos.	1,00	854,40	854,40
TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....				854,40

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	137 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS				
04.01	UD GESTION DE RESIDUOS Ud.Costes asociados a las gestión de los residuos generados durante la ejecución de los trabajos, incluidos medios de transportes, canones, etc...Incluido certificados de gestión de los residuos por gestor autorizado.	1,00	283,80	283,80
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				283,80

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez en
Código Seguro de Verificación: 50297MTcyMDcwMjY4OTU2NzczMtKyNzY1

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	138 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DOCUMENTAL				
05.01	UD CERTIFICADOS DE REFORMA DE LA INSTALACIÓN U.d. Certificados de la modificación de la instalación de calefacción y de la modificación de la instalación eléctrica emitidos por instalador autorizado. Incluidas la realización de las pruebas de servicio correspondientes según reglamento correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada y asistencia durante las inspección de la compañía distribuidora de gas y el servicio provincial de industria. Incluida listado de los reguladores de caudal instalados y punto de ajuste en el que se entregan a finalización de los trabajos.	1,00	136,40	136,40
05.02	UD MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD U.d. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Adopción de las medidas de seguridad correspondientes según EBSS i p/p de materiales y medios auxiliares.	1,00	202,45	202,45
TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DOCUMENTAL				338,85
TOTAL				33.589,91

DOCUMENTO	Pliero o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	139 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	REFORMA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	24.653,87	73,40
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....	7.458,99	22,21
3	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERIA.....	854,40	2,54
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	283,80	0,84
5	GESTIÓN DOCUMENTAL.....	338,85	1,01

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 33.589,91

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

13,00% Gastos generales.....	4.366,69
6,00% Beneficio industrial.....	2.015,39

SUMA DE G.G. y B.I. 6.382,08

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA 39.971,99

21,00% I.V.A. 8.394,12

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 48.366,11

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 48.366,11

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTI-MOS

Zaragoza, a Junio 2022.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Fdo:

Fdo:

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Pliego o memoria descriptiva	ID FIRMA	12342827	PÁGINA	140 / 140
FIRMADO POR 3 FIRMANTES			FECHA FIRMA		
1. DAVID MUÑOZ MIGUEL - EL TECNICO			11 de julio de 2024		
2. M LUISA LOU YAGO - RESPONSABLE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA			12 de julio de 2024		
3. M PILAR MEMBIELA GARCIA - RESPONSABLE DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN			12 de julio de 2024		