



Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODMzMzIxMDNDQw



MEMORIA VALORADA:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO TÉCNICO
INDUSTRIAL: **Pedro Alonso Domínguez**
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Agosto 2026

MATRÍCULA/REM

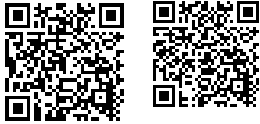
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL / REM: 34

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	1 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - <i>REDACTOR DEL PROYECTO</i>			31 de agosto de 2026		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	1 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDQw

**MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA**

INDICE:

- **MEMORIA**
- **ANEJOS**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

DOCUMENTO		Este documento contiene datos no especialmente protegidos		ID FIRMA	16487785	PÁGINA	2 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA					
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				FECHA FIRMA		31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	2 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDQw

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA 26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA

Este documento contiene datos no especialmente protegidos					
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	3 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	3 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				FECHA FIRMA	
				14 de septiembre de 2026	



INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
 - 7.1 Memoria Justificativa
 - 7.2 Ficha Técnica
7. NORMATIVA DE APLICACION
8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
10. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
11. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
12. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
13. PLIEGO DE CONDICIONES
14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
15. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA
16. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	4 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	4 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



**MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA**

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El Museo de Termas Públicas Cesaraugusta, ubicado en la C/ San Juan y San Pedro, 7, del Casco Antiguo de Zaragoza, dispone de una instalación de climatización compuesta por unidades interiores tipo cassette, las cuales han superado su vida útil y presentan averías que imposibilitan su correcto funcionamiento.

Se plantea la sustitución de los tres cassettes averiados junto con sus correspondientes unidades exteriores por nuevos equipos 1x1 de la marca Mitsubishi, con refrigerante R-32, de mayor eficiencia energética (clasificación A+/A), mejorando así el confort de los usuarios del museo y reduciendo el consumo energético del edificio.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por el Servicio de Conservación de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de “Certificación de Calidad” se la ha asignado el código **26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL**.

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración con Pedro Alonso Domínguez del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzZmM0NDM0NDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	5 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				FECHA FIRMA
					31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	5 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				FECHA FIRMA
					14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDM0NDQw

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de un mes desde la firma del acta de replanteo.

6. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de estos Proyectos y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

6.1 Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

Justificación de la necesidad: Se requiere la ejecución de estas medidas de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus posteriores modificaciones debido a que en la actualidad no se satisfacen las condiciones de confort adecuadamente.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 43.914,07 euros, IVA incluido.

6.2 Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de instalación de climatización y ventilación

Descripción servicio/obra/suministro: Sustitución de equipos de climatización en el Museo Termas Públicas Cesaragusta.

Precio del contrato: 43.914,07 euros (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de un mes (30 días naturales) desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.
2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.
3. 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 .

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	6 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				FECHA FIRMA
					31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	6 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				FECHA FIRMA
					14 de septiembre de 2026



A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 178/2021, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza. BOP 17/06/2000
- Reglamento de Instalaciones de PCI. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones. Aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXmZmODNA4MDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	7 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO		ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico		16573201	7 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>		14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDQw

8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Desmontaje y retirada de los tres cassettes averiados y sus correspondientes unidades exteriores, y gestión del refrigerante residual.
- Suministro e instalación de los nuevos equipos 1x1 (unidad interior tipo cassette + unidad exterior) de alta eficiencia y refrigerante R-32.
- Interconexión frigorífica y eléctrica de los nuevos equipos.
- Trabajos en cuadro eléctrico: nuevas protecciones.
- Obra civil y albañilería asociada a la ejecución de las instalaciones.
- Renovación del cerramiento metálico de las unidades exteriores.

En el apartado siguiente se definen en detalle los trabajos a realizar.

9. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Instalación de climatización

Se procederá al desmontaje y retirada de los tres cassettes averiados existentes y sus correspondientes unidades exteriores. Previamente a su desmontaje, una empresa habilitada realizará la recogida y reciclado del refrigerante residual contenido en los circuitos, emitiendo el correspondiente certificado acreditativo de la correcta gestión del residuo, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 517/2014 y el Real Decreto 115/2017.

Se instalarán tres nuevos circuitos 1x1, modelo MGPLZ-100YEA de la marca Mitsubishi Electric, compuestos por unidad interior tipo cassette modelo PLA-SM100EA y unidad exterior modelo PUZ-SM100YKA, trifásicos, con las siguientes características técnicas:

- Potencia frigorífica nominal: 9,5 kW
- Potencia calorífica nominal: 11,2 kW
- SEER: 6
- SCOP: 4,5
- Clase de eficiencia energética: A+ (frío) / A (calor)
- Refrigerante: R-32

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	8 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	8 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXmZm0ND4MDQw

Las unidades dispondrán de un termostato digital para la regulación de la temperatura ambiente en la estancia. El interconexionado frigorífico se realizará mediante tuberías de cobre de los diámetros adecuados, debidamente aisladas de acuerdo con las condiciones establecidas por el RITE. Tras la instalación se procederá a la limpieza de los circuitos frigoríficos, carga de nitrógeno y prueba de estanqueidad a presión, y posteriormente a la carga del refrigerante R-32.

Se realizarán los trabajos necesarios en el cuadro eléctrico existente, instalando nuevas protecciones adecuadas a las características de los nuevos equipos, así como el interconexión eléctrico completo de las nuevas unidades interiores y exteriores.

Para la correcta ejecución de los trabajos se realizarán las siguientes actuaciones:

- Recubrimiento total de las ruinas romanas para garantizar su protección durante el desarrollo de los trabajos.
- Montaje de andamios varios para facilitar la retirada e instalación de las unidades interiores.
- Desmontaje y posterior montaje del falso techo afectado por los trabajos.
- Demolición puntual del techo en los puntos necesarios para el paso de instalaciones, con posterior reconstrucción y pintado.
- Soportación de las nuevas unidades interiores.

Se incluye en este proyecto la renovación del cerramiento que protege las unidades exteriores, consistente en los siguientes trabajos:

- Desmontaje del cerramiento metálico actual.
- Fabricación y montaje de nuevo cerramiento metálico con rejillas abiertas para garantizar la ventilación de los equipos y puertas con cerradura para su mantenimiento.
- Pintado del nuevo cerramiento.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente, así como las medidas que se precisan adoptar de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud, incluyendo la designación de recurso preventivo durante la ejecución de los trabajos.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	9 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - <i>REDACTOR DEL PROYECTO</i>				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 9 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



Elaboración de planos as-built de la instalación, así como certificados y documentación del instalador necesarios para su legalización ante Industria por la dirección facultativa. Entrega de dossier fin de obra con todo lo relativo al funcionamiento del sistema.

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.

- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la entidad acreditada por los organismos públicos competentes, a la medición reglamentaria de valores especificados en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el Reglamento Electrotécnico de B.T.

- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

- Control de calidad de los materiales
- Control de calidad de los equipos
- Control de calidad en el montaje
- Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

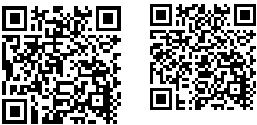
- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	10 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 10 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDM0NDQw

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas...).

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta distancia entre soportes.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto, así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones, así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos					
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	11 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	11 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Se redactará el correspondiente Plan de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 12 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROOUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDM0NDQw

15. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

OBRA: MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

EMPLAZAMIENTO: C/ San Juan y San Pedro, 7, Casco Antiguo, 50001 Zaragoza

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PLAZO DE EJECUCIÓN

PREVISTO: 4 SEMANAS

Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 mes (30 días naturales)				
	INICIO	DURACIÓN	SEMANAS				IMPORTE POR CAPITULO
			1	2	3	4	
EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	1	2,00					17.400,00 €
TUBERÍAS, CONDUCTOS Y ACCESORIOS	2	3,00					2.670,00 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3	2,00					1.940,00 €
OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA	1	4,00					3.590,00 €
TRABAJOS DE HERRERÍA	3	2,00					2.608,00 €
MEDIOS AUXILIARES	1	1,00					1.200,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	1	4,00					500,00 €
GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN	3	2,00					440,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4,00					150,00 €
TOTAL MENSUAL EJECUTADO			30.498,00 €				IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO			30.498,00 €				
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL			100,00%				

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA ID FIRMA 16573201 PÁGINA 13 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA 31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO Estudio básico ID FIRMA 16573201 PÁGINA 13 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA 14 de septiembre de 2026



001	EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	17.400,00
002	CONDUCTOS Y ACCESORIOS	2.670,00
003	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.940,00
004	OBRA CIVIL Y ALBAÑILERÍA	3.590,00
005	TRABAJOS DE HERRERÍA	2.608,00
006	MEDIOS AUXILIARES	1.200,00
007	SEGURIDAD Y SALUD	500,00
008	GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN	440,00
009	GESTIÓN DE RESIDUOS	150,00

13,00 % Gastos generales	3.964,74
6.00 % Beneficio industrial	1.829.88

21.00 % I.V.A. 7.621,45

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	43.914,07
----------------------------------	------------------

I.C. de Zaragoza, agosto 2026

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Plaza N. N. N.



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	14 / 109
------------------	---	-----------------	----------	---------------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	14 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDQw

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA 26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA

Este documento contiene datos no especialmente protegidos				
DOCUMENTO	■ MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA 15 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA		
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO		31 de agosto de 2026		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	15 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA			
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A		14 de septiembre de 2026			



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDQw

ANEJO I

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	16 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	16 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Cassettes PLA/SLZ

La serie de cassettes PLA ha sido diseñada especialmente para uso comercial, integrándose a la perfección a cualquier ambiente gracias a su atractivo diseño. Además, gracias al opcional **3D i-see Sensor** mantiene los más altos niveles de confort con una distribución uniforme de la temperatura.

Las nuevas unidades compactas SLZ-M ofrecen un ancho de 570 mm, facilitando la instalación en falsos techos estándares de 600x600 mm, y proporcionando el máximo confort de los cassettes de 4 vías. Además, tienen un nivel sonoro muy reducido desde 25dB y una mayor eficiencia energética de hasta A++. Su nuevo diseño también contempla nuevos detalles para facilitar aún más su instalación.



Nuevos cassettes PLA-M**EA y PLA-ZM**EA (High Cop)

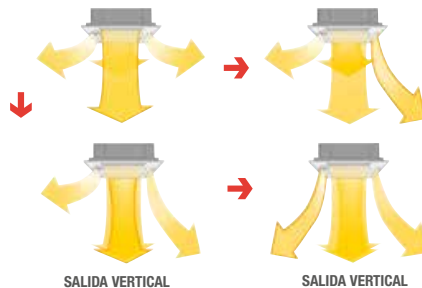
El nuevo cassette PLA presenta un diseño renovado y estilizado con una mejora de la eficiencia energética hasta un 15% tanto en combinaciones con Standard Inverter como con Power Inverter y High Cop.

Óptima distribución del aire (Serie PLA)

Los cassettes PLA presentan una serie de funcionalidades que permiten climatizar de una forma más inteligente y uniforme, creando ambientes altamente confortables gracias a la optimización de la distribución de la temperatura del aire.

Función "Wave Airflow" (Serie PLA)

Esta función es la técnica más avanzada en oscilación de lamas que permite tener un óptimo movimiento del flujo del aire horizontal y vertical, consiguiendo así llegar a más puntos de la sala. Solo disponible en modo calefacción.

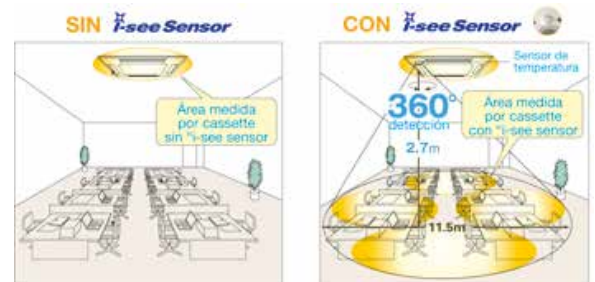


Modo Techo Alto - Techo Bajo (Serie PLA)

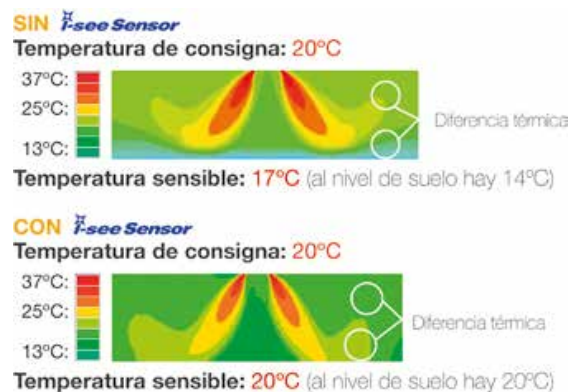
Las unidades PLA permiten climatizar de forma precisa en función de las alturas de las estancias, adaptándose al uso de las mismas.

3D i-see Sensor (Serie PLA y SLZ-M)

Esta esquinera opcional detecta con precisión la temperatura al nivel del suelo, manteniendo la estancia con altos niveles de confort, gracias a la distribución uniforme de la temperatura.



EFFECTO: El modo "Ajuste Automático de la Velocidad del Aire" distribuye el aire por todo el local y el i-see Sensor detecta la temperatura del aire al nivel del suelo y paredes.



Panel Easy Clean (Opcional Serie PLA)

Este panel permite un fácil mantenimiento del filtro, descendiendo automáticamente hasta 4 m.

Este panel permite un fácil mantenimiento del filtro, descendiendo automáticamente hasta 4 m.



Gama Mr.SLIM

Split 1x1 Cassettes



PRO • MGPLZ-*VEA ó YEA

PRESTACIONES



MODELO		MGPLZ-71VEA	MGPLZ-100VEA	MGPLZ-100YEA	MGPLZ-125VEA	MGPLZ-125YEA	MGPLZ-140VEA	MGPLZ-140YEA
Unidad interior		PLA-SM71EA	PLA-SM100EA	PLA-SM100EA	PLA-SM125EA	PLA-SM125EA	PLA-SM140EA	PLA-SM140EA
Unidad exterior		SUZ-SM71VA	PUZ-SM100VKA	PUZ-SM100YKA	PUZ-SM125VKA	PUZ-SM125YKA	PUZ-SM140VKA	PUZ-SM140YKA
Capacidad	Frio Nominal (Min-Max)	kW	7,1 (2,2-8,1)	9,5 (4,0-10,6)	9,5 (4,0-10,6)	12,1 (5,8-13,0)	12,1 (5,8-13,0)	13,4 (5,8-14,1)
	Calor Nominal (Min-Max)	kW	8,0 (2,0-10,2)	11,2 (2,8-12,5)	11,2 (2,8-12,5)	13,5 (4,1-15,0)	13,5 (4,1-15,0)	15,0 (4,2-15,8)
Consumo Nominal	Frio	kW	1,97	2,79	2,79	4,17	4,17	5,13
	Calor	kW	2,28	3,10	3,10	3,73	3,73	4,54
Consumo eléctrico anual*	Frio	kWh/año	410	554	554	-	-	-
	Calor	kWh/año	2.066	2.482	2.482	-	-	-
Carga de diseño (Pdesign)	Frio	kW	7,1	9,5	9,5	12,1	12,1	13,4
	Calor (-10°C)	kW	5,8	8,0	8,0	8,5	8,5	9,4
Coeficiente energético	EER / COP		3,60 / 3,50	3,40 / 3,61	3,40 / 3,61	2,90 / 3,61	2,90 / 3,61	2,61 / 3,30
	SEER (Etiqueta)		6,0 (A+)	6,0 (A+)	6,0 (A+)	225,2%	225,2%	224,9%
	SCOP (Etiqueta)*		3,9 (A)	4,5 (A+)	4,5 (A+)	154,1%	154,1%	153,3%
Unidad Interior	Caudal de aire (B/M2/M1/A)	m³/min	14 / 17 / 19 / 21	19 / 23 / 26 / 29	19 / 23 / 26 / 29	21 / 25 / 28 / 31	21 / 25 / 28 / 31	24 / 26 / 29 / 32
	Nivel sonoro (B/M2/M1/A)	dB(A)	28 / 30 / 32 / 34	31 / 34 / 37 / 40	31 / 34 / 37 / 40	33 / 37 / 41 / 44	33 / 37 / 41 / 44	36 / 39 / 42 / 44
Unidad Exterior	Potencia sonora	dB(A)	56	61	61	65	65	65
	Dimensiones al x an x fon (Panel)	mm	258 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)	298 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)	298 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)	298 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)	298 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)	298 x 840 x 840 (40 x 950 x 950)
Unidad Interior	Peso (Panel)	kg	21 (5)	24 (5)	24 (5)	26 (5)	26 (5)	26 (5)
	Caudal de aire	m³/min	50,1	79	79	86	86	86
Unidad Exterior	Nivel sonoro	dB(A)	49	51	51	54	54	55
	Potencia sonora	dB(A)	66	70	70	72	72	73
Unidad Exterior	Dimensiones al x an x fon	mm	880 x 840 x 330	981 x 1.050 x 330 (+40)	981 x 1.050 x 330 (+40)	981 x 1.050 x 330 (+40)	981 x 1.050 x 330 (+40)	981 x 1.050 x 330 (+40)
	Peso	kg	55	76	78	84	85	85
Unidad Exterior	Refrigerante R32	Pre-carga kg / PCA/TCO, eq	1,45 / 675 / 0,98	3,10 / 675 / 2,09	3,10 / 675 / 2,09	3,60 / 675 / 2,43	3,60 / 675 / 2,43	3,60 / 675 / 2,43
	Tensión/Fases - Intensidad Máxima	V/F - A	230/1 - 15,1	230/1 - 20,5	400/3 - 12,0	230/1 - 27,2	400/3 - 12,2	230/1 - 30,7
Unidad Exterior	Diám. tuberías líquido/gas	mm	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88	9,52 / 15,88
	Long. Máx. tubería vert/total	m	30 / 30	30 / 30	30 / 30	30 / 40	30 / 40	30 / 40
Unidad Exterior	Rango de operación	Tª exterior para refrigeración	°C	-15 ~ +46	-15 ~ +46	-15 ~ +46	-15 ~ +46	-15 ~ +46
		Tª exterior para calefacción	°C	-10 ~ +24	-15 ~ +21	-15 ~ +21	-15 ~ +21	-15 ~ +21
PVR		Set con Panel estándar (PLP-6EALM)**	2.490 €	2.913 €	3.104 €	3.405 €	3.550 €	4.630 €

SCOP Para zona climática intermedia según directiva ErP 626/2011/EU. ** SEER/SCOP medidas según EN14825. Valores de referencia. *** El panel estándar incorpora mando inalámbrico. Para otras opciones de panel consultar opcionales. Incluye bomba de drenaje. I Nº máx. de curvas: 15. La función de deshumidificación no funcionará cuando la temperatura en la habitación esté por debajo de los 13°C. Long. de tubería utilizada para cálculo de capacidad en condiciones nominales: 5m. I Control de condensación incorporado en todas las unidades. I Para las exteriores SUZ y PUZ se requiere la guía de protección de viento opcional para el modo refrigeración cuando la temperatura ambiente es inferior a -5°C.

OPCIONALES

INTERIOR

PAC-SJ65AS-E	Marco espaciador decorativo para falsos techos de altura reducida (40 mm)	143 €
PAC-SJ41TM-E	Marco de acople entrada de aire exterior e incorporación del filtro de alta eficiencia (opcional) (130 mm)	248 €
PAC-SH650F-E	Brida de sujeción del conducto de entrada de aire exterior	40 €
PAC-SH59KF-E	Filtro de alta eficiencia	200 €
PLP-6EALM	Panel EasyClean, desciende automáticamente facilitando la limpieza del filtro.	630 €
PLP-6EALM	Panel estándar PLA con mando inalámbrico.	415 €
PAC-SE1ME-E	Esquina que incorpora 3D I-see sensor	83 €
PAC-SJ37SP-E	Tapas para bocas de impulsión	120 €
PAC-SJ39HR-E	Terminal alimentación para replace eléctrica	40 €
PAR-SL100A-E	Control inalámbrico con programador semanal y control 3D I-see sensor.	110 €
PAC-SF41TS-E	Sonda remota de temperatura	60 €
MAC-567IF-E	Adaptador WiFi para control por voz	49 €
MAC-334IF-E	Interfaz de integración a M-NET	189 €
MAC-337IF-E	Interfaz de integración con señales externas	160 €

EXTERIOR

PAC-SG61DS-E	Kit desagüe (PUZ)	34 €
MAC-886SG-E	Deflector salida aire (SUZ-SM71)	249 €
PAC-SG59SG-E	Deflector salida aire (PUZ) (125/140 necesita 2)	114 €
PAC-SG82DR-E	Filtro deshidratador (PUZ)	190 €
PAC-SJ95MA	Convertidor M-NET (PUZ)	169 €
PAC-SK52ST	Herramienta de monitorización datos de funcionamiento y auto-diagnóstico (PUZ)	86 €
PAC-SH63AG-E	Protección viento (125/140 necesita 2)	254 €
BLYGOLD-60	Tratamiento anticorrosión (U.Ext. 60/71)	Consultar
BLYGOLD-100	Tratamiento anticorrosión (U.Ext. 100/125/140)	Consultar

Para toda solicitud de servicio de tratamiento anticorrosivo BLYGOLD será necesario indicar en el pedido a qué unidad exterior aplica.

DOCUMENTO

MAC-567IF-E

MAC-334IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

MAC-337IF-E

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	18 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				31 de agosto de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDM0NDQw

ANEJO II

MANUAL DE USO Y FUNCIONAMIENTO
DE LA INSTALACIÓN

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	19 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	19 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



INDICE

I.-INSTALACIÓN TÉRMICA.....	2
I.1.- Principales incidencias en la enfriadora.....	2
I.2.- Instrucciones de seguridad	2
I.3.- Instrucciones de manejo y maniobra.....	3
I.4.- Instrucciones de funcionamiento	3
I.5.- Programa de mantenimiento preventivo.....	4
I.6.- Programa de gestión energética.....	5
I.7.- Programa de funcionamiento	5
II.- INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....	6
II.1 Generalidades	6
II.2 Mantenimiento preventivo.....	6
II.3.-Trabajos en la instalación frigorífica	7
III. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8
III.1.- Trabajos en la instalación eléctrica.....	8
III.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación	8

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	20 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO					31 de agosto de 2026
ANEJO III. Manual de uso y funcionamiento de la instalación					Página 1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	20 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				FECHA FIRMA 14 de septiembre de 2026



I.-INSTALACIÓN TÉRMICA

I.1.- Principales incidencias

Falta de presión de Agua.

La falta de presión de agua implica que no hay agua suficiente en la red. Si este es el caso la instalación estará detenida. Ningún equipo arrancará y permanecerán en espera. Para comprobar la falta de hay que mirar el manómetro situado en el llenado de la instalación, en el caso de que la presión que indique sea menor de 1 bar hay falta de presión en la instalación. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que proceda al correcto llenado de la instalación.**

Interrupción del suministro eléctrico.

En el caso de que no haya suministro eléctrico la pantalla de control de la bomba de calor permanecerá apagada. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que revise el motivo de la interrupción de suministro.**

Señalización de avería en la pantalla de la bomba de calor.

En el caso de que la bomba de calor permanezca parada y señalice en la pantalla una señal de avería. **Deberá avisar a la empresa mantenedora para que revise el motivo.**

I.2.- Instrucciones de seguridad

Parada de emergencia.

En el caso de producirse una emergencia de cualquier tipo la manera de apagar toda la instalación es el siguiente:

Pulsar la seta de emergencia colocada en el cuadro del equipo.

Desconexión eléctrica.

Para desconectar eléctricamente toda la instalación hay dos maneras:

- 1) Mediante el interruptor situado en el lateral del cuadro eléctrico correspondiente colocándolo en la posición de apagado "O".
- 2) Abriendo el cuadro eléctrico correspondiente mediante el interruptor general. Esto es bajando el interruptor general.

Pasos a seguir antes de actuar sobre la instalación.

En el caso de tener que actuar, manipular o trabajar instalación los pasos a seguir son

- 1) Desconectar eléctricamente los equipos principales.
- 2) Cerrar el llenado automático.
- 3) Aislar eléctricamente los equipos.

DOCUMENTO

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

ANEJO III. Manual de uso y funcionamiento de la instalación

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

21 / 109

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Página | 2

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

21 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



Para desconectar los equipos en el cuadro eléctrico colocar el selector correspondiente en posición "O"

Para cerrar el llenado cerrar todas las válvulas de llenado. De esta forma la instalación de la sala de calderas quedará independizada de la red de agua fría.

Para aislar hidráulicamente cerrar las válvulas de entrada y salida a los equipos principales. De esta forma la instalación quedará independizada del resto de la instalación de calefacción y frío.

En general se seguirán todas las indicaciones realizadas en concepto de seguridad indicadas en los manuales y documentación facilitada por los fabricantes de los distintos equipos.

Para poner en funcionamiento toda la instalación todos los equipos deben de estar encendidos todos los selectores en posición manual o automático. Además la centralita debe estar encendida, compruebe que el display está encendido.

Para parar la instalación hay que parar todos los equipos es decir poner todos los selectores del cuadro de potencia en apagado y apagar la centralita.

Programa de funcionamiento: El horario de funcionamiento así como los parámetros característicos de la instalación tales como la temperatura de impulsión, curva de funcionamiento, etc... Se programan a través del sistema de regulación existente en el edificio.

Orden de encendido y / o apagado de los equipos: El encendido y apagado de los equipos se puede realizar manualmente desde el cuadro eléctrico o bien de forma automática mediante el sistema de regulación.

Modificación del programa de funcionamiento: La modificación del programa de funcionamiento se ha de realizar a través de la centralita de regulación.

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	22 / 109
------------------	---	-----------------	----------	---------------	----------

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Página | 3

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	22 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



14 de septiembre de 2026



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

I.6.- Programa de gestión energética

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

Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

I.7.- Programa de funcionamiento

El programa de funcionamiento es tal que proporcione el confort dentro del centro, aproximadamente entre 6 y 8 horas diarias.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	24 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	
ANEJO III. Manual de uso y funcionamiento de la instalación				Página 5	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	24 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A					14 de septiembre de 2026



9. Revisión del estado de los detectores de fugas.

10. Revisión del estado de limpieza de torres de enfriamiento y condensadores evaporativos.

11. Revisión de los equipos de protección personal reglamentarios

Cuando se utilice un sistema indirecto de enfriamiento o calentamiento, el fluido secundario deberá revisarse periódicamente, en cuanto a su composición y posible presencia de refrigerante en el mismo. De igual manera se procederá con fluidos auxiliares para refrigeración de los componentes del sector de alta, tales como: recuperadores de calor, condensadores, subenfriadores y enfriadores de aceite. En los sistemas frigoríficos que comprenda equipos susceptibles de producir aerosoles, se efectuarán las operaciones de mantenimiento (control, limpieza, tratamiento) prescritas por el RD 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

II.3.-Trabajos en la instalación frigorífica

Las reparaciones o sustituciones de componentes que contengan refrigerante deben realizarse asegurando el cumplimiento de la IF-17 (en lo referente a manipulación) en el orden siguiente:

1. Obtener permiso escrito del titular para realizar la reparación.
2. Informar al personal a cuyo cargo está la conducción de la instalación.
3. Aislar y salvaguardar los componentes a sustituir o reparar, tales como: motores, compresores, recipientes a presión, tuberías, etc.
4. Vaciar y evacuar el componente o tramo a reparar, tal y como se especifica en la IF-17 del RSIF
5. Limpiar o hacer barrido (por ejemplo, con nitrógeno).
6. Realizar la reparación o sustitución
7. Ensayar y verificar los componentes reparados o sustituidos.
8. Una vez finalizado el montaje del componente reparado o sustituido, hacer vacío de la parte afectada y restablecer la comunicación con el resto del sistema
9. Poner en servicio la instalación, verificar el correcto funcionamiento de la misma y reajustar la carga de refrigerante si fuere necesario.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	26 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

ANEJO III. Manual de uso y funcionamiento de la instalación

Página | 7

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	26 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

14 de septiembre de 2026



- t: Una vez por temporada.
- m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453
Al servicio de Dolmen Ingeniería SLP

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzZmNDAA4MDQw

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	28 / 109
------------------	---	-----------------	----------	---------------	----------

FECHA FIRMA

~~31 de agosto de 2026~~

Página | 9

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	28 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMzMzM0NDM0NDQw

ANEJO III

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	29 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	29 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDQw

INDICE:

1.- Normativa de referencia..... 2

2.- Contenido del Estudio..... 2

3.- Identificación de la Obra 2

4.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad 3

5.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto 6

6.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra 6

7.- Medidas para la separación de residuos 7

8.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones 7

9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición 8

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	30 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.L.P (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO					31 de agosto de 2026

ANEXO III. ESTUDIO GESTIÓN RESIDUOS

Página 1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	30 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A					14 de septiembre de 2026



14 de septiembre de 2026



4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

La identificación y clasificación de los residuos se realiza de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo:

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos

Identificación de los residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS 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	
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	
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

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

32 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.L.P. (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

3 de agosto de 2026

ANEXO III. ESTUDIO GESTIÓN RESIDUOS

Página 13

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

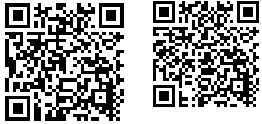
32 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

14 de septiembre de 2026



RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón	
X 17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
X 17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
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 alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán 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	Residuos de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS DE ARAUGUSTA

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

ID FIRMA

10437785

PÁGINA

33 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.L.P. (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

ANEXO III. ESTUDIO GESTIÓN RESIDUOS

Página 14

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXmZm0ND4MDQw

15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
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 desengrasantes
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 PÉTREOS 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	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	5,97	0,15	1,50	0,10
4. Papel	0,398	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	10,70	0,27	0,90	0,30
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	9,50	0,24	1,20	0,20
TOTAL estimación	26,70	0,67		0,61
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	29,90	0,75	1,50	0,50
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	43,40	1,09	1,50	0,73
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	73,30	1,84		1,23
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	0,00		0,00

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGETICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESAR AUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PAGINA	34 / 109
-----------	--	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS S.R.L (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO	3 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	34 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. RICARDO NAVARRO CARROOUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026		



5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

La mayor parte 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.

Con respecto a las reducidas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando: El constructor se encargará de almacenar separadamente 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.

6.- 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 artículo 8 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se establecen la siguiente jerarquía de residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
a)	Prevención		
b)	Preparación para la reutilización		
c)	Reciclado	X	
d)	Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética	X	
e)	Eliminación	X	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzKxODM3MzMxMzM0NDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

35 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

35 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026



7.- 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.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se hade impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

8.- 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

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	36 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.R.L. (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 36 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROOUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzMzM0NDQw

**MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA**

Este documento contiene datos no especialmente protegidos				
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA 38 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 38 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzM0NDQw

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	39 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			FECHA FIRMA	31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	39 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			FECHA FIRMA	14 de septiembre de 2026



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	6
2.9.3.- Propiedad	6
2.10.- Condiciones de contratación	6
3.- CONDICIONES TÉCNICAS	7
3.1.- Instalación térmica	7
3.1.1.- Tuberías y accesorios	7
3.1.2.- Válvulas	9
3.1.3.- Chimeneas y conductos de humos	9
3.1.4.- Materiales aislantes térmicos	10
3.1.5.- Generadores de calor	10
3.1.6.- Bombas y circuladores	10
3.1.7.- Depósitos Ínter acumuladores	10
3.1.8.- Pruebas	10
3.1.9.- Ajuste y equilibrado	10
3.1.10.- Puesta en marcha	11
3.1.11.- Mantenimiento y uso	11
3.3.- Instalación eléctrica de Baja Tensión	12
3.3.1.- Condiciones generales	12
3.3.2.- Canalizaciones eléctricas	12
3.3.3.- Conductores	21
3.3.4.- Cajas de empalme	23
3.3.5.- Mecanismos y tomas de corriente	24
3.3.6.- Aparamenta de mando y protección	24
3.3.7.- Receptores de alumbrado	28
3.3.8.- Receptores a motor	29
3.3.9.- Puestas a tierra	32
3.3.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica	34
3.3.11.- Control	35
3.3.12.- Seguridad	35
3.3.13.- Limpieza	36
3.3.14.- Mantenimiento	36
3.3.15.- Criterios de medición	36

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	40 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INCA INCA Y PERU (MUSEO DE LA CIUDAD DE CUSCO) - ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	Página 1

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	40 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



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

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE INSTALACIONES EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

41 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.LP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 12

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

41 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



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. Todos 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	42 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 13

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	42 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



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 zonas 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 3 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	43 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INCINERADOR (MUSEO DE LA CIENCIA Y EL MUNDO) - REDACTOR DEL PROYECTO				31	14 de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	43 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



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.

Quando 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 un 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

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 obliquen 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.

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 oblique dicha normativa.

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.

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	44 / 109
------------------	---	-----------------	----------	---------------	----------

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 15

1. DOL MEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS S.P.A (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	44 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXmZm0ND4MDQw



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.

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.

2.10.1.- 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.

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzKxODM3MzMxMzM0NDh4MDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	45 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA			
1. DOLMEN INCA INCUBOYER (ALDO DE LA CRUZ) - ALBERTO HERNANDEZ BERNAD - REDACTOR DEL PROYECTO		31	16	2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	45 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



3.- CONDICIONES TÉCNICAS

3.1.- Instalación 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.

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

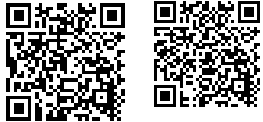
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	46 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



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 aterrajados 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.

Cuando 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 atravesie 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.

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

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	47 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE	PLIEGO DE CONDICIONES	FECHA FIRMA	31 de agosto de 2026
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO		Página 18	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	47 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



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.

1. 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 normas 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.- Chimeneas y conductos de humos

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en la UNE 123001.

Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo especificado en la normativa de homologación que les afecta. Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

48 / 109

~~FIRMADO POR 1 FIRMANTE~~

PLIEGO DE CONDICIONES

~~FECHA FIRMA~~

Página 9

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - *REDACTOR DEL PROYECTO*

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

48 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzMzMDNDAA4MDQw



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.- Generadores de calor

La caldera deberá 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 en marcha se realizará según las especificaciones del fabricante.

3.1.7.- Depósitos Ínter acumuladores

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

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

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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	49 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA			
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO		31 de agosto de 2026			

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 10

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	49 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA			
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A		14 de septiembre de 2026			



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 las instalaciones". Y en general se respetarán todas las indicaciones referidas en el RITE y sus instrucciones técnicas a este respecto.

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMxMzM0NDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	50 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 11

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	50 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



3.3.- Instalación eléctrica de Baja Tensión

3.3.1.- 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.

3.3.2.- 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.

3.3.2.1.- 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.~~ *Estos términos no se encuentran protegidos*
- ~~UNE-EN 50.095 -2-1: Sistemas de tubos enterrados.~~ *Estos términos no se encuentran protegidos*

DOCUMENTO

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

51 / 109

~~FIRMADO POR 1 FIRMANTE~~

~~FECHA FIRMA~~

1. DOL MEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

Página | 12

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

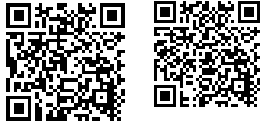
51 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026



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	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- 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>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	5 °C

Este documento contiene datos no especialmente protegidos. DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA ID FIRMA 16487785 PÁGINA 52 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE PLIEGO DE CONDICIONES FECHA FIRMA 31 de agosto de 2026 PÁGINA 13

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXmZm0ND4MDQw

- | | | |
|---|---------|------------------------------------|
| - Temperatura máxima de instalación y servicio | 1 | + 60 °C |
| - Resistencia al curvado | 1-2-3-4 | Cualquiera de las especificadas |
| - 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 | 2 | Contra gotas de agua cayendo |
| verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º | | |
| - Resistencia a la corrosión de tubos metálicos | 2 | Protección interior y exterior |
| media y compuestos | | |
| - 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 ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia	3	Protegido contra el agua en
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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	2	Contra gotas de agua cayendo
verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE ID FIRMA 16487785 PÁGINA 53 / 109

~~FIRMADO POR 1 FIRMANTE~~

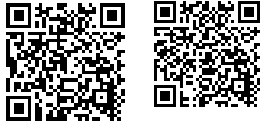
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

~~FECHA FIRMA~~

Página | 14

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 53 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROOUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- 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	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- 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 lluvia	3	Contra el agua en forma de
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media y compuestos	2	Protección interior y exterior
- 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:

- 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, estos y sus accesorios disponiendo para ello los registros que se

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



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 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, cuando quedaran enterrados con la superficie exterior del

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO YERBAS BUENAS DE ZARAGOZA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

55 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

PLIEGO DE CONDICIONES

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Página 16

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	55 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



- 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.

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).

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los cables no 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.

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.

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).

56 / 109

Página | 17

Página | 17

56 / 109

14 de septiembre de 2026



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 separan 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:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	57 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. DOLMEN INGENIERIA SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO					31 de Agosto de 2026
Página 18					

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	57 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	58 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO	Página 19				31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	58 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A	14 de septiembre de 2026				



- 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 harán 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.

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

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOL MEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

~~FECHA FIRMA~~

Página | 20

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	59 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia 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.

3.3.3.- Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.3.3.1.- 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

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS CABLES Y TUBOS DE LA INSTALACIÓN ID FIRMA 16487785 PÁGINA 60 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 1 21

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	60 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



solución de ácido hidrocloreídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20°C. Esta 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.

3.3.3.2.- 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.

3.3.3.3.- 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

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

PLIEGO DE CONDICIONES

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	61 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.3.3.4.- 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:

<u>Tensión nominal instalación de aislamiento (MW)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia</u>
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.

3.3.4.- 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	62 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 123

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	62 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A	14 de septiembre de 2026				



14 de septiembre de 2026



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 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.

3.3.6.2.- 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 y sobretensiones 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 trabajo, así como el signo indicador de su desconexión.

DOCUMENTO

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

PLIEGO DE CONDICIONES

FECHA FIRMA

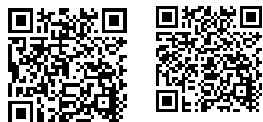
31 de agosto de 2026

Página 1 25

64 / 109

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	64 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



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.

3.3.6.3.- 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.

3.3.6.4.- 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.

3.3.6.5.- 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	65 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

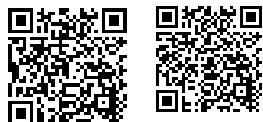
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO	31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 126

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	65 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A	14 de septiembre de 2026				



Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes 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 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 las masas.

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA ID FIRMA 16487785 PÁGINA 66 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

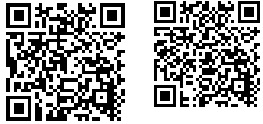
31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 127

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	66 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



- Ia 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).

3.3.6.6.- 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.

3.3.6.7.- 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.

3.3.6.8.- 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.

3.3.7.- 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 debe exceder de 5 kg. Los conductores que deben ser capaces de soportar este peso, no deben

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO DE LAS PUEBLAS DE SAN JUAN ID FIRMA 16487785 PÁGINA 67 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE PLIEGO DE CONDICIONES FECHA FIRMA 31 de agosto de 2026

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	67 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A	14 de septiembre de 2026				



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	68 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. RICARDO NAVARRO CARROOUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026		



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 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESAR AUGUSTA

ID FIRMA 16487785 PÁGINA

~~FIRMADO POR 1 FIRMANTE~~

1. DO I MEN INCHERIA V SERVICHUS TECNICS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

~~FECHA FIRMA~~

Página | 30

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

69 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

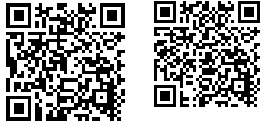
14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzKxODM3MzMxMzMDND4MDQw



- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- 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 solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado 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 megaohmios. 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

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	70 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y 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.

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.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE

ID FIRMA

16487785

.PÁGINA

71 / 109

~~FIRMADO POR 1 FIRMANTE~~

1. DOL MEN INCORPORATED SERVICES TRADING SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

~~FECHA FIRMA~~

Página | 32

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

71 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc40TM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzMDNDAA4MDQw



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 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	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
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.

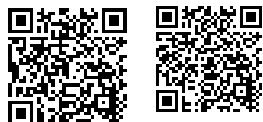
Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	72 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. DOLMEN INGENIERIA SERVICIOS E INGENIERIA SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO					31 de Agosto de 2026
Página 33					

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO		ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico		16573201	72 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>		14 de septiembre de 2026	



Sección conductores fase (mm²)

Sf ≤ 16
16 < Sf ≤ 35
Sf > 35

Sección conductores protección (mm²)

Sf
16
Sf/2

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.

3.3.10.- Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparatamenta 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

73 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

PLIEGO DE CONDICIONES

Página 134

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

73 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



3.3.11.- 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.

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.

3.3.12.- 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	74 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA				
1. DOLMEN INGENIERIA SERVICIOS DE TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de Agosto de 2026	
Página 25					

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	74 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



14 de septiembre de 2026



En Zaragoza, agosto de 2026,



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

Ayuntamiento de Zaragoza: Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXzMzMDND4MDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	76 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de Agosto de 2026	Página 37

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	76 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - <i>EL/LA TÉCNICO/A</i>				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMzMzMzM0NDQw

**MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA**

DOCUMENTO		Este documento contiene datos no especialmente protegidos		PÁGINA	
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA EN EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA		77 / 109	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO		FECHA FIRMA		31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	77 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMzMzM0NDM0NDQw

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	78 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	78 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



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	4
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 laborales no evitables completamente	5
2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	12

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMxMzM0NDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	79 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD				Página 1	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	79 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A					14 de septiembre de 2026



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:

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

Ubicación de la obra:

*Museo de las Termas Públicas de Cesaraugusta
C. de San Juan y San Pedro, 7, Casco Antiguo, 50001 Zaragoza*

Promotor:

Ayuntamiento de Zaragoza

Autor del Proyecto de la obra:

Alberto Hernández Bernad

Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

80 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Página | 2

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

80 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

14 de septiembre de 2026



Características de la obra:

Sustitución de equipos de climatización.

Accesos:

El acceso a la obra se realiza desde el interior del edificio.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 30.498,00 Euros IVA no 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 (un mes).

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 2.

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 serán concretadas 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	81 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD				Página 3	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	81 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



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	Hospital Clínico Universitario Zaragoza	4,9 km, 14 min
Accidentes graves	Hospital Clínico Universitario Zaragoza	4,9 km, 14 min

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
- d) Herramientas eléctricas en general
- e) Herramientas manuales
- g) Radiales
- h) Taladro portátil

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.

- b) Escaleras de mano

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

DOCUMENTO

Existirá un interruptor magnetotérmico general

nipokara

cesible

esde

82 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOI MEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

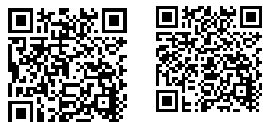
31 de agosto de 2026

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Página | 4

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 82 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	



- 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.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra

1.8.1.- Riesgos laborales 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 laborales 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 y a distinto nivel.
- 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

83 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Página | 5

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

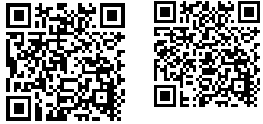
83 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

14 de septiembre de 2026



4.- Riesgos eléctricos

Contactos eléctricos directos e indirectos.

5.- Sobreesfuerzos

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

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 de los tajos 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.
- 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 para la operación de carga y descarga.

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 riegos 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE
de equipos a distintos niveles. TÉRMINOS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

85 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOI MEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Página | 7

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

85 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



3.- Condiciones ambientales

Ambiente pulvígeno.

4.- Cuerpos extraños en los ojos

Golpes contra objetos.

5.- Dermatitis

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) Electrocutión 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.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	86 / 109
-----------	---	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Página | 8

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

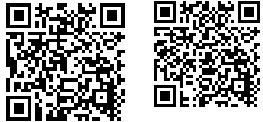
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	86 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



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 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 brazas.

Este documento contiene datos no especialmente protegidos
DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE
ID FIRMA 16437785 PÁGINA 87 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

31 de agosto de 2026

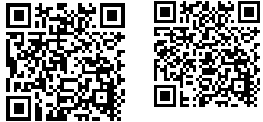
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Página | 9

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	87 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	





2.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- 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 de la 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

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

90 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

31 de agosto de 2026
Página | 12

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

90 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

14 de septiembre de 2026



- 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.

Zaragoza, agosto 2026

El Ingeniero Industrial

Colegiado nº: 2453

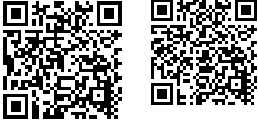
Fdo: Alberto Hernández Bernad

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	91 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD				Página 13	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	91 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMzMzM0NDQw

**MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA**

DOCUMENTO		Este documento contiene datos no especialmente protegidos		ID FIRMA		16487785	PÁGINA	92 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA					FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO							31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO		Estudio básico		ID FIRMA		16573201	PÁGINA	92 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE							FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A							14 de septiembre de 2026	



CLI01

CLJ02

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXzMzMDND4MDQw

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE

CAPÍTULO 001 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Ud	DESMONTAJE EQUIPOS ANTIGUOS
----	-----------------------------

Desmontaje y retirada de 3 unidades interiores tipo cassette y sus correspondientes unidades exteriores. Recogida, recuperación y reciclado del gas refrigerante residual contenido en los circuitos por empresa habilitada, incluyendo certificado acreditativo de correcta gestión del residuo según Reglamento (UE) nº 517/2014 y RD 115/2017.

MUSEO	3	3,00
-------	---	------

Ud **BOMBA DE CALOR CASSETTE 1x1**

Suministro e instalación de circuito 1x1 bomba de calor inverter marca Mitsubishi Electric modelo MGPLZ-100YEA, formado por unidad interior tipo cassette modelo PLA-SM100EA y unidad exterior modelo PUZ-SM100YKA. 9,5 kW frío / 11,2 kW calor, trifásica, refrigerante R-32, clase A/A+ Incluye termostato digital por estancia, carga de nitrógeno y prueba de estanqueidad a presión, limpieza de circuitos frigoríficos y carga de refrigerante R-32. Totalmente instalado, conexonado y probado.

MUSEO	3	3.00
-------	---	------

TOTAL CAPÍTULO 001 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	17.400,00
---	-----------

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

93 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

93 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM00Tc5NTYwNjA5MjM1



PRFSUPUESTO Y MEDICIONES

0	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
ELE01	Ud	PROTECCIONES ELECTRICAS NUEVOS EQUIPOS							
Trabajos en cuadro eléctrico existente e instalación de nuevas protecciones adecuadas a las características de los equipos, indicadas en los planos del proyecto.							1,00	500,00	500,00
ELE02	m	LÍNEA ALIMENTACIÓN UNIDAD EXTERIOR							
Suministro e instalación de líneas eléctricas de alimentación desde cuadro existente hasta las nuevas unidades exteriores, de secciones adecuadas a la potencia de los equipos instalados (5x2,5 mm2), bajo tubo o bandeja según recorrido. Incluye canalización y conexionado completo en ambos extremos.							45,00	21,00	945,00
UD EXT							3	15,00	45,00
ELE03	m	CABLEADO INTERCONEXIÓN NUEVOS EQUIPOS							
Conexión de nuevas unidades interiores tipo cassette con sus unidades exteriores, con cableado adecuado según las especificaciones del fabricante, bajo tubo o bandeja según recorrido. Incluye canalización y conexionado completo en ambos extremos.							45,00	11,00	495,00
UD INT							3	15,00	45,00
TOTAL CAPÍTULO 003 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									1.940,00

Este documento contiene datos no especialmente protegidos				
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA 95 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 95 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	

0

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE

Ud

ELEVACIÓN EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

Alquiler y operación de camión grúa para elevación y descenso de las unidades exteriores hasta el patio interior del museo, incluyendo maniobras de posicionamiento, amarres y medidas de seguridad requeridas. Incluye recurso preventivo durante la operación de izado. Incluye la gestión y tramitación de permisos municipales para ocupación de vía pública con camión grúa, incluyendo señalización de zona de trabajo conforme a la normativa del Ayuntamiento de Zaragoza.

1,00

1.200,00

1.200,00

TOTAL CAPÍTULO 006 MEDIOS AUXILIARES	1.200,00
---	-----------------

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzKxODM3MzMxMzM0NDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

98 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

Agosto de 2026

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - *REDACTOR DEL PROYECTO*

31 de agosto de 2026

31 de agosto de 2016

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

98 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026



SS01

D

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES

CANTIDAD**PRECIO**

IMPORTE

Ud

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Implantación de las medidas de seguridad y salud recogidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, incluyendo equipos de protección individual, señalización de obra, delimitación de zonas de trabajo y designación de recurso preventivo durante la totalidad de la ejecución.

1,00

500,00

500,00

TOTAL CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD.....

500,00

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODMzMzZmZWYyMDNDNDQw

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

ID FIRMA

16487785

PÁGINA

99 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

Agosto de 2026

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

31 de agosto de 2017

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

99 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NZkxODM3MzMxMzM0NDM0NDQw



PRFSUPUESTO Y MEDICIONES

0	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
LEG01	CAPÍTULO 008 GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN								
	Ud	GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN							
Elaboración de planos as-built de la instalación ejecutada, redacción de la documentación técnica del instalador y tramitación ante la Dirección General de Industria y de la PYME del Gobierno de Aragón para la legalización de las instalaciones. Incluye entrega de dossier fin de obra con manuales de uso y mantenimiento de los equipos instalados. Incluye la legalización de la instalación.									
							1,00	440,00	440,00
TOTAL CAPÍTULO 008 GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN									440,00

Este documento contiene datos no especialmente protegidos				
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA 100 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO			31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 100 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A			14 de septiembre de 2026	

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzNmXzMzMDND4MDQw

I.C. de Zaragoza, agosto de 2026,

El Ingeniero Industrial

W. A. R. H. H. H.

[Signature]

Fdo.: Alberto Hernández Bernad

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - *REDACTOR DEL PROYECTO*

FECHA FIRMA

31 de agosto de 2026

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	102 / 109
-----------	----------------	----------	----------	--------	-----------

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMzMzMzM0NDQw

MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
26-024 – CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
REM: 34 – MUSEO TERMAS PUBLICAS CESARAUGUSTA

Este documento contiene datos no especialmente protegidos				
DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA 103 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA 103 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4OTM2OTM0OTc5NTYwNjA5MjM1

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzMxMzM0NDQw

ÍNDICE DE PLANOS

01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
02	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA SÓTANO
03	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA CALLE
04	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA FRIGORÍFICO
05	INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA	ID FIRMA	16487785	PÁGINA	104 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO				31 de agosto de 2026	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	16573201	PÁGINA	104 / 109
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A				14 de septiembre de 2026	



MEMORIA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

01

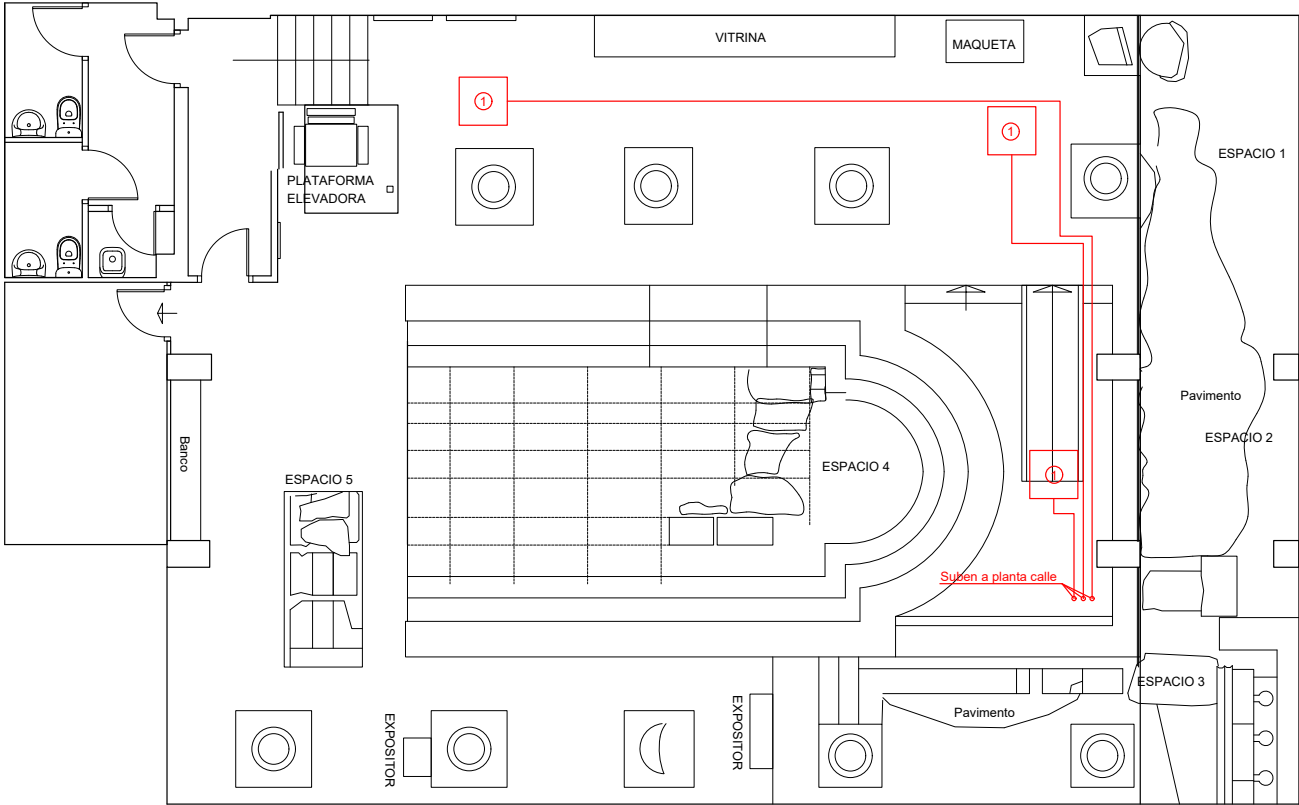
AD	26-024 - CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL
----	------------------------------------

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

105 / 109

14 de septiembre de 2026

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

MEMORIA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

PLANO:

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA SÓTANO

02

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

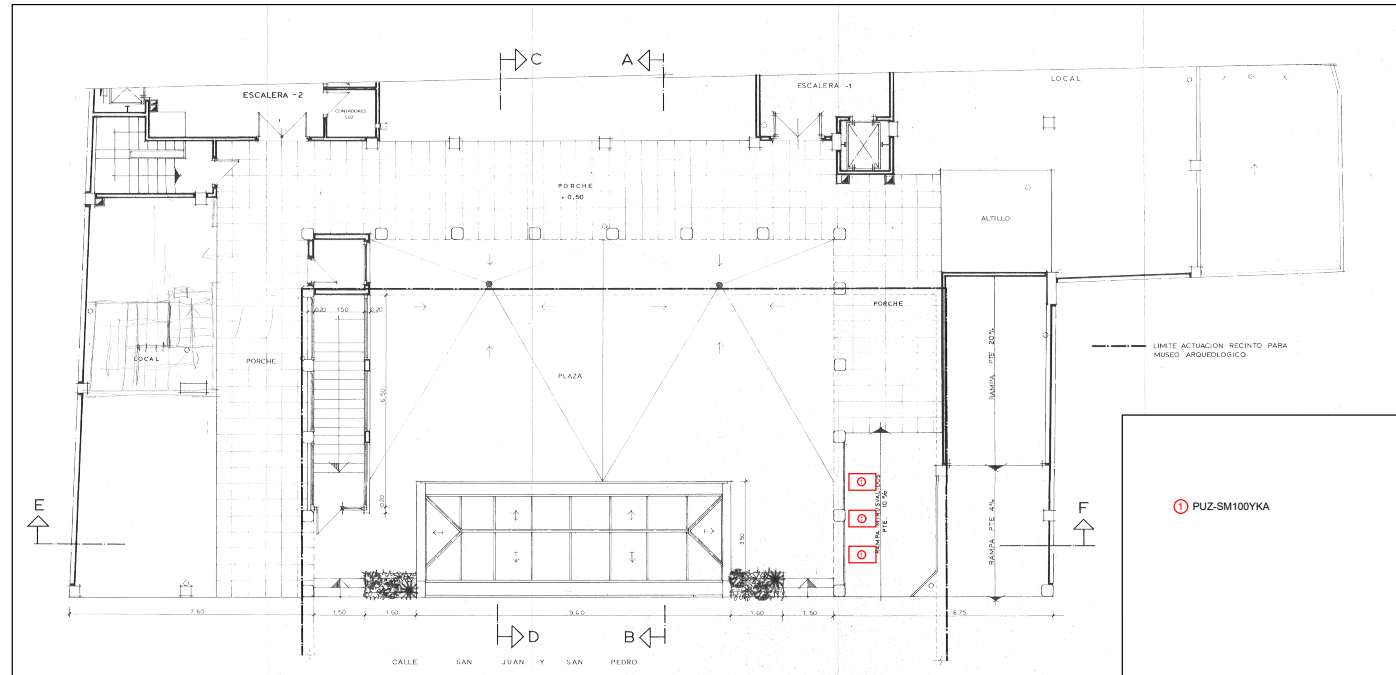
INGENIERO T. INDUSTRIAL Ayuntamiento Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	AGOSTO 2026
FECHA FIRMA	FECHA FIRMA		1/80	REM: 34
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	IDENTIFICADOR:		
		26-024 - CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Ayuntamiento de Zaragoza - Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verificar>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc4NzkxODM3MzIxMzYwNDAA4MDQw

PLANTA PLANTA



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

MEMORIA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

PLANO:

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA CALLE

03

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO	MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA
-----------	---

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS SLP (ALBERTO HERNANDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Firma Municipal	Asistencia Técnica
10481985	10771909
FECHA FIRMA	FECHA FIRMA
21 de agosto de 2025	21 de agosto de 2025
OBJETO: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAL

TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	AGOSTO 2026
	1/150	REM: 34
IDENTIFICADOR: 26-024 - CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL		

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

107 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica

Código Seguro de Verificación: 50297MTc4QTM2OTM00Tc5NTYwnJAJ5MJm1

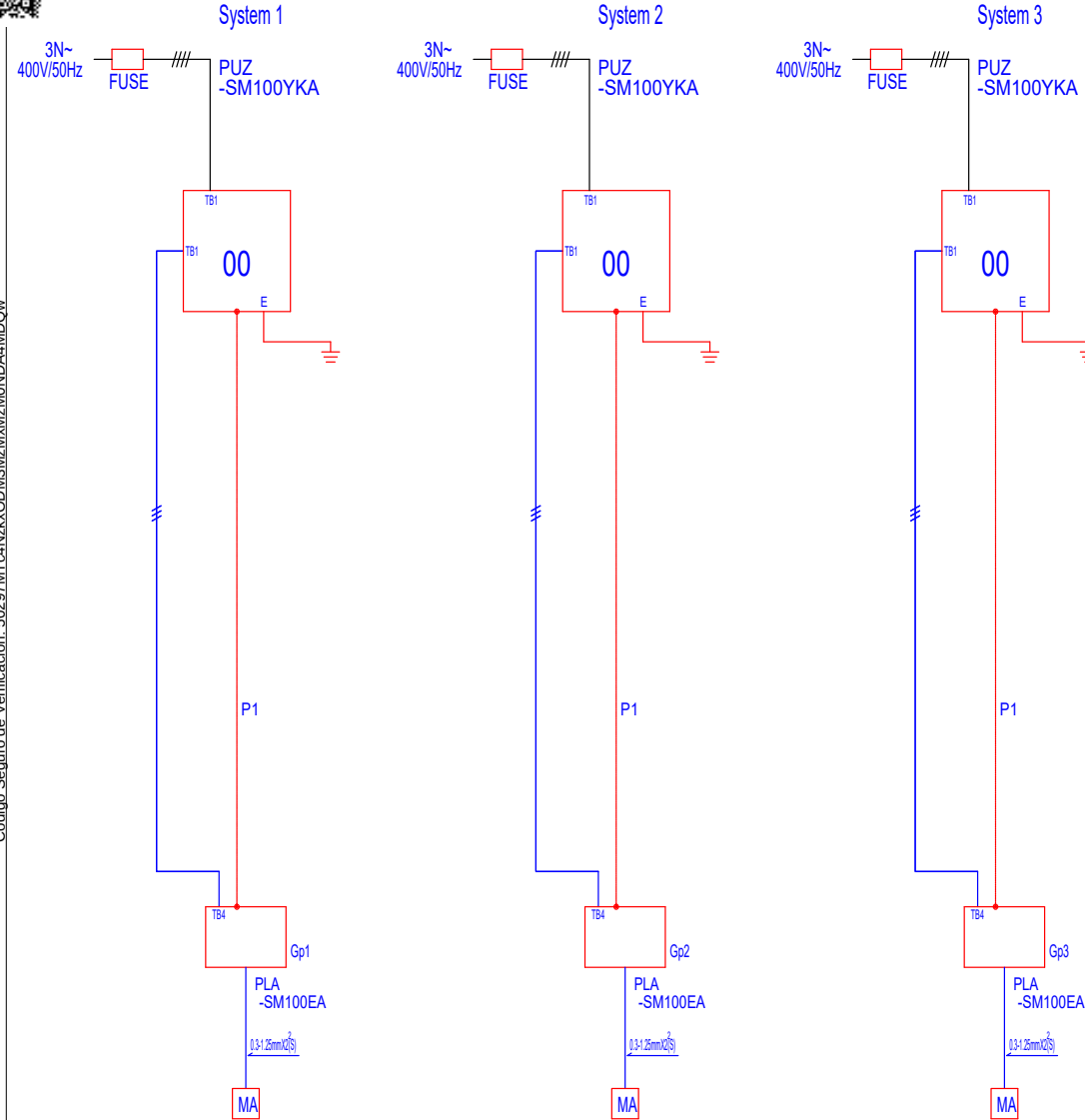


DIAGRAM SYMBOL LEGEND	
DISPLAY	DESCRIPTION
— / — / —	POWER WIRE
— — — — —	CONTROL WIRE
— — — — —	REF. PIPE / WATER PIPE
— — — — —	POWER SIGNAL WIRE

Appropriate Circuit Protection Device in accordance with legal government regulations are mandatory required such as GFI(Inverter type) and WB etc.
Please refer the amount of pre-charge and the formula of calculation which is mentioned on the data book.
1.25mm (16 AWG) : 1.25mm (16 AWG) or more. 1.25mm (16 AWG) : 1.25mm (16 AWG) or more.
Grounding required between Outdoor Unit and Indoor Unit(s).
Warning: HVRF pipe size is dependent on pipe length, please confirm before implementation.

The symbol of replace judgment	
Symbol	Definition
#1	Standard
#2	Usable (Unit performance will be affected.)
#3	Usable (Refrigerant charge will be limited.)
#4	Usable (Piping length will be limited.)
#5	Piping length and vertical separation will be limited.

PIPING LIST	
SYMBOL	LIQUID PIPE/GAS PIPE SIZE
P1	9.52 / 15.88

Address	Additional Refrigerant
System 1	0.0 kg
System 2	0.0 kg
System 3	0.0 kg



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

MEMORIA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

PLANO:

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA

04

INGENIERO T.INDUSTRIAL INGENIERO INDUSTRIAL	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	AGOSTO 2026
INGENIERO MUNICIPAL INGENIERO MUNICIPAL	REM: 34		
FECHA FIRMA FECHA FIRMA	IDENTIFICADOR:		
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	26-024 - CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

108 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

FECHA FIRMA

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - EL/LA TÉCNICO/A

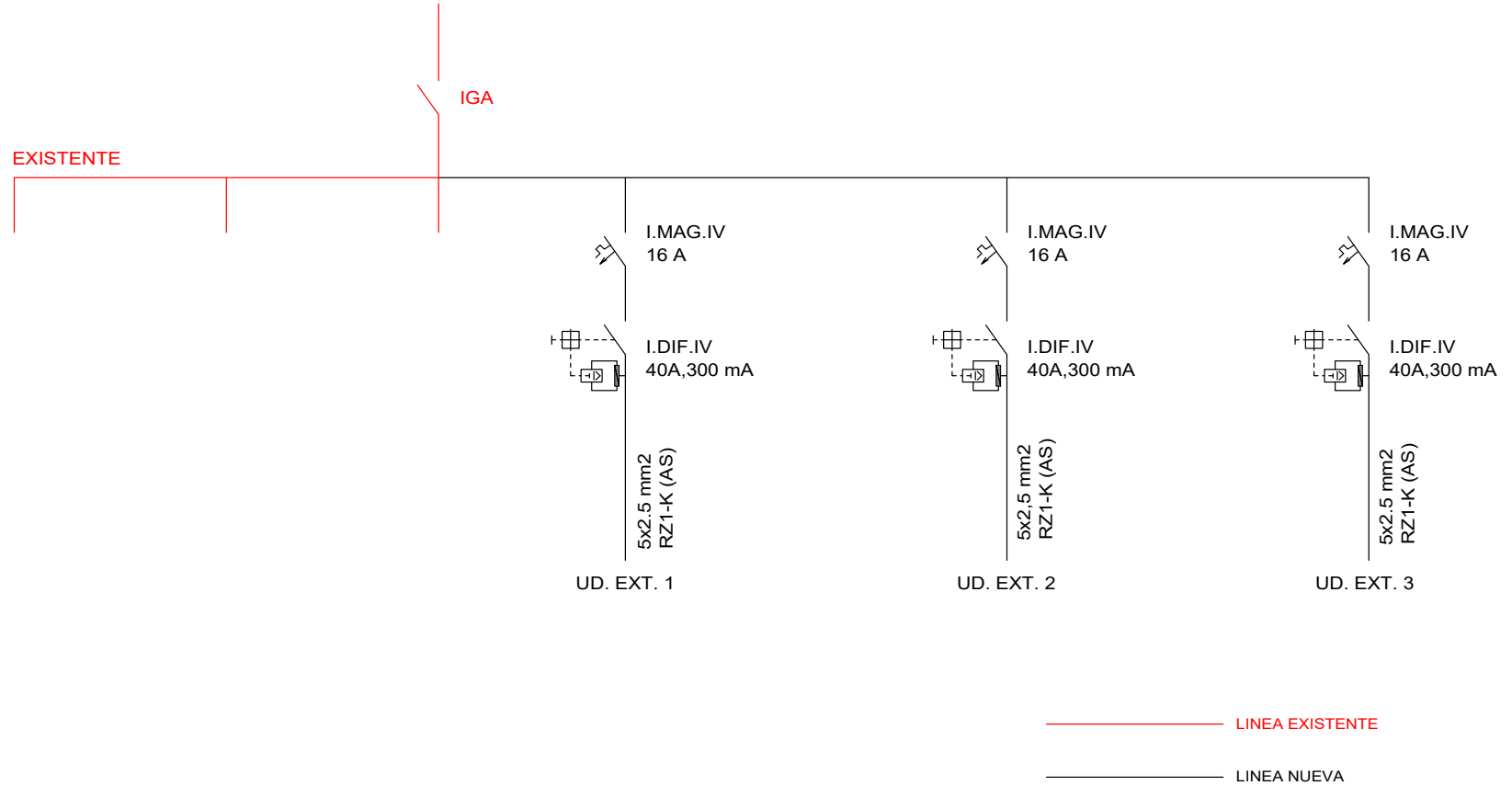
14 de septiembre de 2026



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>



CGBT EXISTENTE



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

MEMORIA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

PLANO:

INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN. ESQUEMA UNIFILAR

05

Este documento contiene datos no especialmente protegidos

DOCUMENTO MEMORIA VALORADA DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EN EL MUSEO TERMAS PÚBLICAS CESARAUGUSTA

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. DOLMEN INGENIERÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS SLP (ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD) - REDACTOR DEL PROYECTO

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Funcionario Municipal	Asistencia Técnica
ID FIRMA 1048775	PÁGINA 19
FECHA FIRMA	
PROYECTO PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAL

TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	AGOSTO 2026
	S/E	REM: 34
IDENTIFICADOR: 26-024 - CHI MUSEO TERMAS EFIC ICL		

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

16573201

PÁGINA

109 / 109

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. RICARDO NAVARRO CARROQUINO - *EL/LA TÉCNICO/A*

FECHA FIRMA

14 de septiembre de 2026