



**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN:
CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS
MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA
BAJA**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: ASISTENCIA EXTERNA Alberto Hernández Bernad

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Noviembre 2025

MATRÍCULA/REM

25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 / REM: 677

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

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

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	2 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



**MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA
USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA
25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1
REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL**

▪ MEMORIA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	3 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



**MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA
USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA
25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1
REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL**

INDICE

MEMORIA GENERAL

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

ANEJOS

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El edificio centro de mayores Luis Buñuel del ayuntamiento de Zaragoza es un edificio recientemente acondicionado en su planta baja con el fin de albergar un Centro de Mayores. En dicho edificio se encuentran salas de diversos usos, tanto docentes como lúdicos, incluso una cafetería construida en la última reforma.

Entre las salas de usos múltiples del área Oeste se encuentran diferentes salas acondicionadas como salas de actividades físicas y de formación que disponen del sistema de calefacción existente por radiadores pero no disponen de sistema de refrigeración.

El objeto del presente proyecto es dotar a esas salas de un sistema de refrigeración y calefacción complementaria a la existente mediante un sistema de climatización mediante equipos de expansión directa tipo VRF (Volumen de Refrigerante Variable) que dotará a las salas de formación de unidades interiores tipo cassette y la sala de ejercicios de una unidad de conductos para mejorar las condiciones de difusión del aire. La unidad exterior se ubicará en el exterior, en un soportal cubierto anexo, en donde actualmente se encuentran diversas máquinas de ejercicio geriátrico.

El proyecto contemplará todos los equipos de climatización, además de la ampliación de la instalación eléctrica necesaria para alimentar los nuevos equipos, así como la obra civil asociada a su instalación y la fontanería para la conducción de condensados hasta los puntos de vertido.

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 **25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1**.



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

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.

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

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

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 48.372,86 euros, IVA incluido.

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de instalación de climatización

Descripción servicio/obra/suministro: Climatización en sala usos múltiples y aulas de planta baja en centro de mayores Luis Buñuel.

Precio del contrato: 48.372,86 euros (I.V.A. INCLUIDO)

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

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



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 .

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



8. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

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

- Instalación de sistema de climatización en las zonas del edificio objeto de este proyecto.
- Obra civil asociada a la ejecución de las instalaciones.
- Instalación eléctrica para la alimentación del sistema de climatización instalado.

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 instalará una unidad exterior de caudal de refrigerante variable (VRF), tipo bomba de calor, conectada a sus correspondientes unidades interiores unidas por un circuito de refrigerante de tipo R410A, con posibilidades de usos en distintos horarios, simultaneidad, etc.

La unidad VRF se instalará en el exterior del edificio, junto a la zona de ejercicio para mayores ubicada en el patio cubierto de la planta baja. El equipo dispondrá de una bancada adecuada a sus dimensiones y sus condensados se llevarán mediante una red de tuberías de PVC, junto a los condensados de sus unidades interiores, a la red de saneamiento existente, disponiendo cada equipo de bombas de condensados.

Se han escogido unidades interiores tipo cassette para las aulas, y una unidad de conductos para la sala de usos múltiples, ubicadas todas las unidades en el falso techo. La distribución de aire desde la unidad de conductos a la sala se realizará a través de una red de conductos de acero galvanizado. La disposición de los equipos y las redes de distribución aparece reflejada en los planos adjuntos.

Tras realizar el análisis de cargas térmicas de cada estancia se han seleccionado los siguientes equipos, cuya distribución y cuantía se detalla en planos:

- Unidad exterior sistema VRF, gama air365 Max, modelo RAS-12FSXNS2E o equivalente a criterio de la DF, con compresor Scroll DC Inverter de inyección gas caliente. Permite la conexión de hasta 39 unidades interiores. Ratio de conexión 50-

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA	8 / 132
Estudio básico	14781197		
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025	



200%. Potencia nominal frigorífica de 33,5 kW y potencia nominal calorífica de 33,5 kW. SEER de 6,79. SCOP de 4,29. Nivel de presión sonora para refrigeración de 61 dB(A). Temperatura de refrigerante variable. Smooth Drive Control 2.0: regulación de la capacidad por etapas de 0,1 Hz; 990 escalones de regulación; Capacidad mínima del 10%. Contabilización interna del consumo eléctrico. Posibilidad de limitar el consumo. Presión estática disponible de 80 Pa. Hasta 110 m. de desnivel y hasta 200 m. de recorrido total. Funcionamiento certificado hasta +52°C en modo frío y -25°C en modo calor. Caudal de aire de 198 m3/min. Alimentación de 400V-3Ph+N-50Hz. Diámetro de tuberías (líq. / gas baja / gas alta) de (1/2 / 1 / 7/8). Fluido refrigerante R410A. Dimensiones de 1793x948x770 mm (AxLxP) y peso de 217 Kg.

- Unidad interior tipo CASSETTE 4 VÍAS 600x600, gama SYSTEM FREE, modelo RCIM-1.0FSRE o equivalente a criterio de la DF, ajustado totalmente en falsos techos modulares con placas de 60x60 cm. Potencia nominal frigorífica 2,5 kW y calorífica 2,8 kW. Válvula de expansión electrónica PID. Potencia nominal frigorífica para SET FREE 2,8 kW y calorífica 3,2 kW. Nivel de presión sonora de 38 dB(a) o inferior, potencia sonora de 51 dB(A) o inferior y caudal de aire de 360-720 m3/h. Alimentación de 230V-50Hz. Diámetro de tuberías (Líqu.-Gas) 1/4-1/2 pulgadas. Dimensiones de 570x570x285 mm (AnchoxFondoxAlto) y peso de 16 Kg.
- Unidad interior para CONDUCTOS ALTA PRESIÓN, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-8.0FSN3E o equivalente a criterio de la DF, con retorno de aire por la parte posterior o inferior. Potencia nominal frigorífica para UTOPIA 20 kW y calorífica 22,4 kW. Válvula de expansión electrónica PID. Potencia nominal frigorífica 22,4 kW y calorífica 25 kW. Nivel de presión sonora 54 dB(A) o inferior, potencia sonora 77 dB(A) o inferior y caudal de aire con Presión Estática Alta (HSP) de 3600-3960 m3/h y con Presión Estática Baja (LSP) de 3570-3960 m3/h Presión estática disponible (HSP)180-220 Pa; Presión estática disponible (LSP) 140-180 Pa. Alimentación de 230V -50Hz. Diámetro de tuberías (Líqu.-Gas) 3/8-3/4 pulgadas. Dimensiones de 1592x600x423 mm (AnchoxFondoxAlto) y peso de 85 Kg.

Las estancias dispondrán de termostatos que permitirán fijar la temperatura ambiente por estancia y un horario de funcionamiento individual.

La distribución frigorífica se realizará mediante tuberías de cobre de los diámetros establecidos en el esquema de principio aisladas según condiciones establecidas por el RITE.



Instalación eléctrica

La alimentación de los nuevos equipos de climatización se va a realizar desde un nuevo subcuadro alimentado desde el cuadro general existente en el edificio. Las protecciones y los conductores de las líneas de alimentación de los nuevos equipos aparecen detallados en el esquema unifilar.

Obra civil y albañilería

Ayudas de albañilería para la instalación de los nuevos equipos de clima. Incluye entre otros el desmontaje del falso techo en determinadas estancias, montaje del mismo con recuperación y cuantos trabajos de albañilería sean necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente, así como las medidas que se precisan adaptar de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud.

Gestión Documental

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.

10. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

- 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.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	10 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



- 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.

Control de calidad de los materiales

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.

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.

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.

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	14781197	PÁGINA 11 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025	



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

12. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

La instalación de climatización y ventilación se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen en la Normativa.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.



INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

13. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

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

15. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

OBRA: CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA
EMPLAZAMIENTO: Plaza de Santo Domingo, nº15, Casco Antiguo, 50003 ZARAGOZA
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 4 SEMANAS

Etapa/Tarea	Semana		PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 meses (30 días naturales)				
			SEMANAS				IMPORTE POR CAPITULO
	INICIO	DURACIÓN	1	2	3	4	
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	1	4,00					20.349,43 €
DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN	2	3,00					6.736,76 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3	3,00					3.650,01 €
ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL	5	4,00					1.439,87 €
GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN	5	1,00					1.000,00 €
MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	1	4,00					140,00 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4,00					278,52 €
TOTAL MENSUAL EJECUTADO			33.594,59 €				IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL
TOTAL ACUMULADO EJECUTADO			33.594,59 €				
PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL			100,00%				

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



002	EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	20.349,43
002	DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN	6.736,76
003	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	3.650,01
004	ALBANILERIA Y OBRA CIVIL	1.439,87
005	GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN	1.000,00
006	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	140,00
007	GESTIÓN DE RESIDUOS	278,52

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	48.372.86
----------------------------------	------------------

I.C. de Zaragoza, noviembre de 2025

~~Shu Hs~~

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

19 de noviembre de 2025



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

▪ ANEJOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	15 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



ANEJO I

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	16 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



19 de noviembre de 2025



$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

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

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

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

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

Fórmulas compensación energía reactiva

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

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

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

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVar).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVar).

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

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

U = Tensión compuesta (V).



$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

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

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct \cdot U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct \cdot U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct \cdot U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

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

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

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

Z_Q: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA)
Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct \cdot U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE_EN 60909}$$

Z_T: Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc%
Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (ucc\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (urcc\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE}: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho \cdot L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

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

n: nº de conductores por fase.

ANEJO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Página |

4

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	19 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR				19 de noviembre de 2025	



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

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

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

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

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

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

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_x : Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

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

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

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

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

Siendo,

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

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

S: Sección total de las pletinas (mm²)

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

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

Fórmulas Lmáx

$$L_{\text{máx}} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

$L_{\text{máx}}$ = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{\text{ff}}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k_1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 $S < 120 \text{ mm}^2$, 0.9 $S = 120 \text{ mm}^2$, 0.85 $S = 150 \text{ mm}^2$, 0.8 $S = 185 \text{ mm}^2$, 0.75 $S \geq 240 \text{ mm}^2$.

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

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = $S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S, $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.





19 de noviembre de 2025



- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 30200 $Q(var)$: 20646.74
- Intensidades fasores: $IR = 46.48-32.01i$; $IS = -50.96-24.25i$; $IT = 3.08+45.44i$; $IN = -1.41-10.81i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 56.43$; $IS = 56.43$; $IT = 45.55$; $IN = 10.9$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 63.17

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 64.88$; $S = 64.88$; $T = 56.21$; $N = 40.93$

e(parcial):

Simple: $RN = 0$ V, 0%; $SN = 0$ V, 0%; $TN = 0$ V, 0%;

Compuesta: $RS = 0$ V, 0%; $ST = 0$ V, 0%; $TR = 0$ V, 0%;

e(total):

Simple: $RN = 0$ V, 0%; $SN = 0$ V, 0%; $TN = 0$ V, 0%;

Compuesta: $RS = 0$ V, 0%; $ST = 0$ V, 0%; $TR = 0$ V, 0%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 63 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; $\cos \varphi_R : 0.82$; $\cos \varphi_S : 0.82$; $\cos \varphi_T : 0.83$; $Xu(m\Omega/m) : 0.08$;

- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 30200 $Q(var)$: 20646.74
- Intensidades fasores: $IR = 46.48-32.01i$; $IS = -50.96-24.25i$; $IT = 3.08+45.44i$; $IN = -1.41-10.81i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 56.43$; $IS = 56.43$; $IT = 45.55$; $IN = 10.9$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 63.17

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 64.88$; $S = 64.88$; $T = 56.21$; $N = 40.93$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.3$ V, 0.13%; $SN = 0.36$ V, 0.16%; $TN = 0.19$ V, 0.08%;

Compuesta: $RS = 0.53$ V, 0.13%; $ST = 0.45$ V, 0.11%; $TR = 0.5$ V, 0.12%;

e(total):

Simple: $RN = 0.3$ V, 0.13%; **$SN = 0.36$ V, 0.16%**; $TN = 0.19$ V, 0.08%;

Compuesta: $RS = 0.53$ V, 0.13%; $ST = 0.45$ V, 0.11%; $TR = 0.5$ V, 0.12%;



Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: UD EXTERIOR

- Potencia nominal: 10500 W
 - Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 80 m; Cos φ : 0.82; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 1
-
- Potencias: P(w): 10500 Q(var): 7445.96
 - Intensidades fasores: IR = 15.16-10.75i; IS = -16.89-7.75i; IT = 1.73+18.5i; IN = 0
 - Intensidades valor eficaz: IR = 18.58; IS = 18.58; IT = 18.58; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 23.22

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.62; S = 67.62; T = 67.62; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 9.88 V, 4.28%; SN = 9.88 V, 4.28%; TN = 9.88 V, 4.28%;

Compuesta: RS = 17.11 V, 4.28%; ST = 17.11 V, 4.28%; TR = 17.11 V, 4.28%;

e(total):

Simple: RN = 10.18 V, 4.41%; **SN = 10.24 V, 4.44% ADMIS (6.5% MAX.);** TN = 10.07 V, 4.36%;

Compuesta: RS = 17.64 V, 4.41%; ST = 17.57 V, 4.39%; TR = 17.61 V, 4.4%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: UDS INTERIORES

- Potencia nominal: 2000 W
 - Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 60 m; Cos φ : 0.79; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 1
-
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1529.79
 - Intensidades fasores: IR = 8.66-6.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-6.62i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 10.9; IS = 0; IT = 0; IN = 10.9

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 13.63

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

ANEJO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Página |

9

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	24 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE				FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR				19 de noviembre de 2025	



Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.58; S = 40; T = 40; N = 47.58

e(parcial): RN = 7.92 V, 3.43%;

e(total): **RN = 8.22 V, 3.56% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR

- Potencia nominal: 2000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 80 m; Cos φ : 0.79; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 1

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1529.79

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -10.07-4.19i; IT = 0; IN = -10.07-4.19i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.9; IT = 0; IN = 10.9

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 13.63

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 47.58; T = 40; N = 47.58

e(parcial): SN = 10.53 V, 4.56%;

e(total): **SN = 10.89 V, 4.72% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: ROOFTOP

- Potencia nominal: 15700 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos φ : 0.84; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 1

- Potencias: P(w): 15700 Q(var): 10141.2

- Intensidades fasores: IR = 22.66-14.64i; IS = -24.01-12.31i; IT = 1.35+26.94i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 26.98; IS = 26.98; IT = 26.98; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 33.72

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu



Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.48; S = 71.48; T = 71.48; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 5.9 V, 2.55%; SN = 5.9 V, 2.55%; TN = 5.9 V, 2.55%;

Compuesta: RS = 10.21 V, 2.55%; ST = 10.21 V, 2.55%; TR = 10.21 V, 2.55%;

e(total):

Simple: RN = 6.2 V, 2.68%; **SN = 6.26 V, 2.71% ADMIS (6.5% MAX.);** TN = 6.09 V, 2.64%;

Compuesta: RS = 10.75 V, 2.69%; ST = 10.67 V, 2.67%; TR = 10.71 V, 2.68%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴): 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 11.12^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.2 \cdot 1) = 644.409 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 63.17 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 11.12 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 13.92 \text{ kA}$$



CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	8 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm	3 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm	3 placas
		cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

En Zaragoza, noviembre de 2025,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



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



ANEJO II

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	29 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNmZMOMzQxOTgzOTAwMjJlO

Informe de selección del sistema VRF

Tabla de contenidos

Límites de responsabilidad	1
Contrato de licencia	1
Informes	1
Selección del sistema	2
Unidades exteriores	2
Unidades interiores	2
Condiciones de diseño del sistema	3
SYS1	3
Unidades exteriores del sistema	3
Unidades interiores del sistema	3
Diseño de tuberías	4
SYS1	4
Diagrama de tuberías	4
SYS1	5
Reglas de tuberías	5
Carga de refrigerante y tamaño de la tubería	5
Recomendación	5
Diseño eléctrico	6
SYS1	6
Diagrama eléctrico	6
SYS1	7
Alimentación eléctrica	7
Descripción de la conexión del mando	7
Control central	8
Descripción de la línea de conexión H-Link2	8
Listado de componentes e información	9
Unidades exteriores	9
Unidades interiores	9
Accesorios	9
Kit derivador	9
Multikit	9
Caja de recuperación CH	9
Suministrado en campo	9
Materiales de la tubería	9
Refrigerante	10

JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no asume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software.
Versión del Global Selection Software: 5.0.4

Nombre del proyecto: CENTRO DE MAYORES LUIS BUÑUEL

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: 50297MTc2MzUwNmZM0MzQxOTgzOTAwMjJl0

Informe de selección del sistema VRF

Apéndice - Lista de equipos para SYS1 11

Suministrado en campo 11

JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no asume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software.
Versión del Global Selection Software: 5.0.4

Nombre del proyecto: CENTRO DE MAYORES LUIS BUÑUEL

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Informe de selección del sistema VRF

Límites de responsabilidad

Contrato de licencia

Al utilizar el software de selección Global VRF, acepta cumplir los términos de este acuerdo de licencia para usuario final.

El software no está diseñado para proporcionar resultados altamente precisos o certificables teniendo en cuenta todos los factores involucrados en instalaciones complejas.

HITACHI no garantiza la precisión de los resultados obtenidos en el uso de este software. De hecho, el software no puede considerar todos los factores específicos de la ubicación del proyecto que puedan influir en el modo de funcionamiento del equipo seleccionado (por ejemplo; tuberías o longitudes de cableado, AHU (Drittanbieter), geometría de la red de tuberías, temperaturas de funcionamiento...).

También pueden existir imprecisiones técnicas o errores. HITACHI puede realizar mejoras o modificaciones en el software en cualquier momento sin previo aviso.

Este software no pretende reemplazar una evaluación exhaustiva realizada por un profesional del campo de las instalaciones HVAC.

En consecuencia, se le recomienda no confiar únicamente en los informes producidos por el software para seleccionar el equipo adecuado.

Informes

El informe es el resultado de la información introducida por el usuario en el software de selección VRF Global.

HITACHI no asume ningún tipo de responsabilidad con respecto a los datos e información preexistente en el software, así como de los datos e información introducida por el usuario y en particular con relación a:

- 1-La parte estática del software, incluida la información necesaria para llevar a cabo los cálculos correspondientes a cada proyecto a través de parámetros preestablecidos; Esta información simplemente incluye los parámetros para la preparación del informe con el modelo diseñado por y con el conocimiento de HITACHI, sin que esto implique ningún tipo de garantía para el usuario con respecto a la precisión y confiabilidad de los resultados del informe.
- 2-La parte dinámica del software, que es el resultado de la información ingresada por el usuario, en correspondencia con dichos parámetros; el usuario es responsable de la exactitud de la información que ingresa en el software.
- 3- La no inclusión de aspectos legales que puedan corresponderse o requerirse de acuerdo con las leyes vigentes.

El software y la publicación de este informe son meramente herramientas informativas para ayudar al usuario en la planificación e implementación de un proyecto.



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNzM0MzQxOTgzOTAwMjJ0

Informe de selección del sistema VRF

Selección del sistema

Unidades exteriores

Imágenes	Modelo Identificación	Descripción	Cantidad	Componentes
	RAS-12FSXNS2E	Commercial VRF HP, FSXNS2E	1	- - - -

RAS-12FSXNS2E Especificaciones		
Alimentación eléctrica		400V/3Ph/50Hz
Capacidad nominal	Refrigeración	33.5kW
	Calefacción	33.5kW
EER		3.21
COP		3.34
SEER		6.79
SCOP		4.29
Potencia sonora		82.00dB(A)
Dimensiones	Altura	775mm
	Ancho	1,803mm
	Profundidad	960mm
Peso		217kg

Unidades interiores

No Room

Unidad interior			Capacidad nominal (kW)		Accesorios	Control		
Imágenes	Ident.	Descripción - Modelo	Refrigeración	Calefacción		Imágenes	Modelo	Gp
	Aula	4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	2.8	3.2	Air panel P-AP56NAM		PC-ARFG2-E	
	Seminarío UI1	4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	2.8	3.2	Air panel P-AP56NAM		PC-ARFG2-E	1
	Seminarío UI2	4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	2.8	3.2	Air panel P-AP56NAM		Shared with Seminario UI1	1
	Seminarío UI3	4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	2.8	3.2	Air panel P-AP56NAM		Shared with Seminario UI1	1
	Sala de usos múltiples	In the Ceiling (ducted) RPI-8.0FSN3E	22.4	25.0			PC-ARFG2-E	

2

JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING EUROPE SAS no asume ninguna responsabilidad legal con respecto a la exactitud de los datos proporcionados y por lo tanto, los resultados obtenidos mediante este software. Versión del Global Selection Software : 5.0.4

Nombre del proyecto: CENTRO DE MAYORES LUIS BUÑUEL

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso



Informe de selección del sistema VRF

Condiciones de diseño del sistema

SYS1

Condiciones de trabajo	Exterior (aire)	Interior (aire)
Refrigeración	35.0 °C DB	27.0 °C DB 19.6 °C WB (50% HR)
Calefacción	7.0 °C DB 3.1 °C WB (51% HR)	20.0 °C DB

Nota:

- La capacidad real tiene en cuenta todos los factores de corrección, incluida la descongelación en modo calefacción.
- Las condiciones de temperatura de cada unidad interior pueden ser diferentes. El software usa la temperatura mínima de bulbo húmedo del interior para el proceso de enfriamiento del sistema y utiliza la temperatura máxima de bulbo seco del interior para el proceso de calentamiento del sistema.

Unidades exteriores del sistema

Unidad exterior (SYS1)		Ratio de conexión (%)		Capacidad de refrigeración (kW)			Capacidad de calefacción (kW)		
Ref + Descripción	Ident.	Actual	Máximo	Nominal	Actual	Requerido	Nominal	Actual	Requerido
Commercial VRF HP, FSXNS2E RAS-12FSXNS2E		100	100	-	32.5	-	-	33.9	-
Total				-	32.5	-	-	33.9	-

Unidades interiores del sistema

Unidad interior (SYS1)		Potencia sonora dB(A)	Flujo de aire		Capacidad de refrigeración (kW)			Capacidad de calefacción (kW)	
Ref + Descripción	Ident.		Velocidad	m³/h	Actual	Sensible	Requerido	Actual	Requerido
Total					32.5	25.5	0.0	33.9	0.0
4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	Aula	38	High2	720.0	2.7	2.2	0.0	2.8	0.0
4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	Seminario UI1	38	High2	720.0	2.7	2.2	0.0	2.8	0.0
4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	Seminario UI2	38	High2	720.0	2.7	2.2	0.0	2.8	0.0
4-Way Cassette Mini(FSRE) RCIM-1.0FSRE	Seminario UI3	38	High2	720.0	2.7	2.2	0.0	2.8	0.0
	Sala de usos múltiples			3,960.0					
In the Ceiling (ducted) RPI-8.0FSN3E		54	High		21.6	16.5	0.0	22.6	0.0

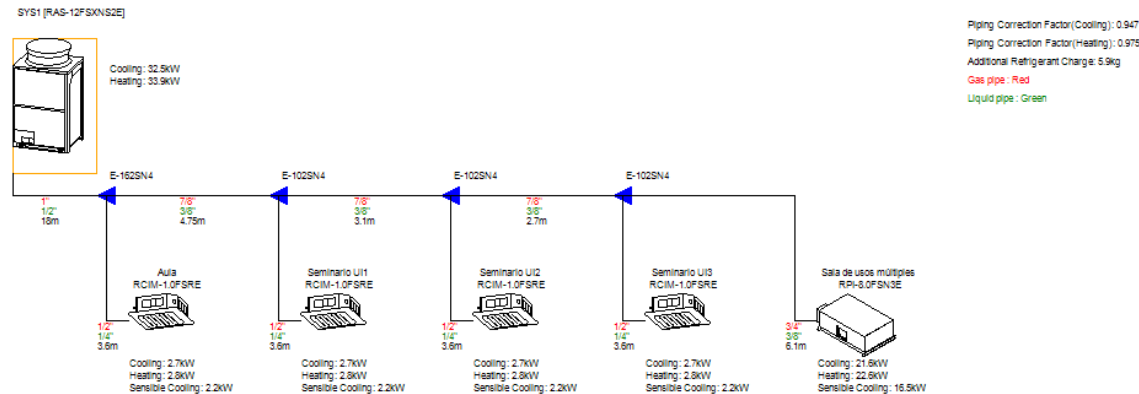


Informe de selección del sistema VRF

Diseño de tuberías

SYS1

Diagrama de tuberías



*En caso de que el diámetro de la tubería sea diferente al diámetro del multikit o colector, es necesario usar reductores suministrados por el instalador.



Informe de selección del sistema VRF

SYS1

Reglas de tuberías

Commercial VRF HP, FSXNS2E RAS-12FSXNS2E		Proyecto m	Máximo m	Aceptar
Longitud	Longitud total de la tubería	49	1,000	✓
	Máxima longitud de tuberías (longitud actual)	35	200	✓
	Máxima longitud de tuberías (longitud equivalente)	37	225	✓
	Máxima longitud de tubería entre el primer multi-kit y cada unidad interior	17	100	✓
	Máxima longitud de tubería entre cada multi-kit y cada unidad interior	6	60	✓
Altura	Diferencia de altura entre unidades (unidad exterior mas alta)	0	110	✓
	Diferencia de altura entre unidades (unidad exterior mas baja)	0	110	✓
	Diferencia de altura entre unidades interiores	0	40	✓
Unidades interiores conectables (mínimo / recomendado / máximo)		5	1 / 10 / 39	✓
Capacidad conectada (min-max)		100%	50% - 200%	✓

Carga de refrigerante y tamaño de la tubería

Commercial VRF HP, FSXNS2E RAS-12FSXNS2E	Tipo de refrigerante: R410A kg
Carga de refrigerante de la unidad exterior (carga de fábrica)	8.3
Carga de refrigerante adicional (unidad exterior + tubería)	5.9
Total	14.2

Recomendación

- Si el tamaño de 1" no esta disponible en su país, por favor, usar 1"1/8 en su lugar

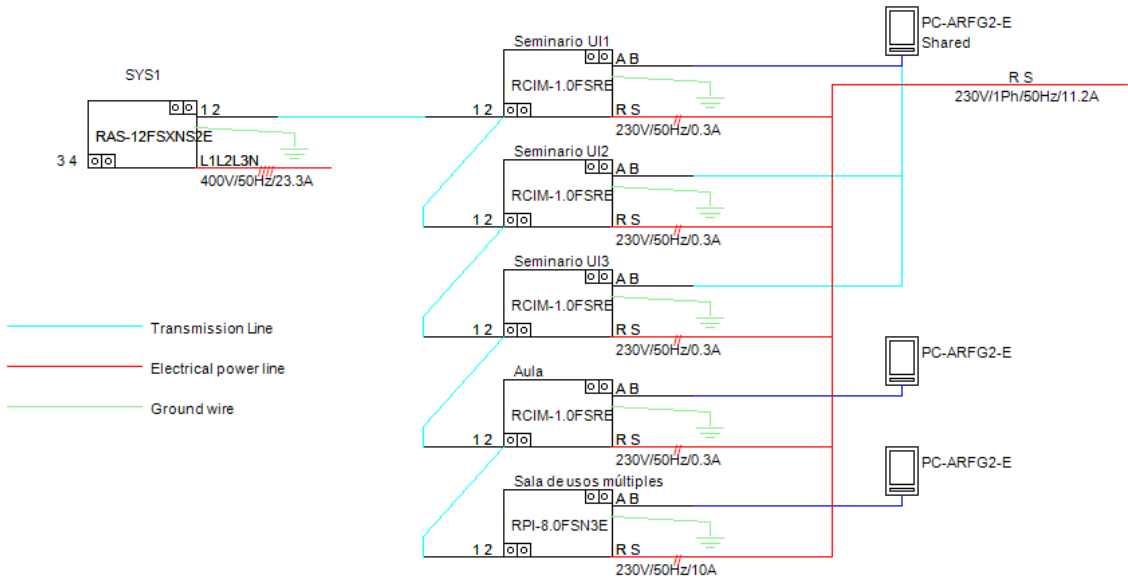


Informe de selección del sistema VRF

Diseño eléctrico

SYS1

Diagrama eléctrico





Informe de selección del sistema VRF

SYS1

Alimentación eléctrica

Modelo	Alimentación eléctrica	Potencia de entrada kW	Corriente máxima A
 RAS-12FSXNS2E	400V/3Ph/50Hz	10.43	23.3
 RCIM-1.0FSRE	230V/1Ph/50Hz	0.06	0.3
 RPI-8.0FSN3E	230V/1Ph/50Hz	1.75	10

Descripción de la conexión del mando

- Sección mínima recomendada (hasta 500 m): 2 x 0,75mm conectado a tierra en un punto.
- Características del cable: par de cable apantallado no polarizado.
- Un mando puede controlar hasta 16 unidades como máximo.
- Dos mandos pueden ser conectados en la misma unidad o grupo de unidades.
- El segundo mando actuaría como esclavo.



Control central

- Sección mínima recomendada: 2 x 0,75 mm² conectados a tierra en un punto. El blindaje debe renovarse cada 300 m.
- Características del cable: par de cable apantallado no polarizado.
- La longitud máxima de la línea de comunicación H-Link2 es de 1.000 m, pero puede aumentarse hasta 5.000 m utilizando el relé opcional PSC-5HR.
- Varios sistemas se pueden conectar al mismo bus con cableado H-LINK2 utilizando un circuito abierto
- El máximo número de unidades exteriores es de 64.
- El máximo número de unidades interiores es de 160.
- Número de controlador central: 0



Listado de componentes e información

Modelo y componentes	Nombre del sistema	Descripción	Cantidad
RAS-12FSXNS2E	SYS1	Commercial VRF HP, FSXNS2E	1

Modelo	Descripción	Cantidad
RCIM-1.0FSRE	4-Way Cassette Mini(FSRE)	4
RPI-8.0FSN3E	In the Ceiling (ducted)	1

Modelo	Descripción	Cantidad
P-AP56NAM	Air panel	4
PC-ARFG2-E	Remote control with timer	3

Modelo	Descripción	Cantidad
E-162SN4	Line branch kit	1
E-102SN4	Line branch kit	3

Tamaño de la tubería (mm)	Longitud m
1/2	32.4
1/4	14.4



Informe de selección del sistema VRF

Tamaño de la tubería (mm)	Longitud m
3/8	16.7
3/4	6.1
7/8	10.6
1	18

Refrigerante

Tipo de refrigerante	Cantidad a suministrar kg
R410A	5.9



Apéndice - Lista de equipos para SYS1

Suministrado en campo

Tipo de refrigerante	Cantidad a suministrar kg
R410A	5.9



ANEJO III

MANUAL DE USO Y FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	43 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025





DOCUMENTO		ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico		14781197	45 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>		19 de noviembre de 2025	

3) Aislar hidráulicamente los equipos.

1.- Desconexión eléctrica de los equipos.

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

2.- Cerrar el llenado automático.

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.

3.- Aislar hidráulicamente la instalación.

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.

I.3.- Instrucciones de manejo y maniobra

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.

I.4.- Instrucciones de funcionamiento

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.





Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	47 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025		

Donde:

- 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.





II.- INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

II.1 Generalidades

Cada sistema de refrigeración deberá ser sometido a un mantenimiento preventivo de acuerdo al Manual de Instrucciones propio de la instalación. (Obligación en la instalación según aptdo 2.2 de la IF-10) La frecuencia del mantenimiento dependerá del tipo, dimensiones, antigüedad, aplicación, etc., de la instalación.

La empresa frigorista contratada para el mantenimiento por el titular de la instalación garantizará que la instalación se supervisa regularmente y se mantiene de manera satisfactoria. Asimismo, cuando en una instalación sea necesario sustituir equipos, componentes o piezas de los mismos, la empresa frigorista será responsable de que los nuevos elementos que suministra cumplen con la reglamentación vigente.

II.2 Mantenimiento preventivo

El programa de mantenimiento preventivo deberá incluir como mínimo las siguientes operaciones:

- Verificación de todos los aparatos de medida, control y seguridad así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado
- Control de carga de refrigerante
- Control de los rendimientos energéticos de la instalación

En concreto las revisiones periódicas obligatorias comprenderán como mínimo las siguientes operaciones:

1. Revisión del estado exterior de los componentes y materiales con respecto a posibles corrosiones externas y protección contra las mismas
2. Revisión del estado interior de los aparatos multitubulares, una vez vaciados y desmontados de los cabezales y las tapas de éstos
3. Desmontaje de todos los limitadores de presión y elementos de seguridad, comprobación de su funcionamiento y, en caso necesario, calibración, ajuste, reparación o sustitución, tarado a las presiones que correspondan e instalación de nuevo o por primera vez, en el sistema.
4. Revisión de los recipientes frigoríficos para comprobar si han sufrido daños estructurales, si han estado fuera de servicio por un tiempo superior a dos años o han sufrido alguna reparación.
5. Revisión del estado de las placas de identificación procediendo a la reposición de las deterioradas.
6. Revisión del estado de las tuberías.
7. Revisión del estado del aislamiento.

8. En las instalaciones frigoríficas con carga de refrigerante superior a 300kg. se comprobará mediante la técnica termográfica el estado del aislamiento de las tuberías y aparatos a presión de acero al carbono aplicando un sistema eficaz de muestreo.

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.





III. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

III.1.- Trabajos en la instalación eléctrica

Los trabajos en la instalación eléctrica deben realizarse siempre en ausencia de tensión siguiendo las indicaciones siguientes:

- 1.- **Aislar** de cualquier posible fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo. Es recomendable que los aparatos de seccionamiento sean de corte visible.
- 2.- **Bloquear**, si es posible, los aparatos de corte, y colocar un cartel de señalización con prohibición para maniobrarlos. El letrero será normalizado y aislado eléctricamente.
- 3.- **Verificar**, mediante los equipos de medida adecuados, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutro, bornes, extremos de fusibles, etc...).

III.2.- Mantenimiento preventivo de la instalación

Intervenciones y frecuencia del mantenimiento preventivo:

Numero	Trabajos	Frecuencia
1	Limpieza general del cuadro y protección antihumedad	T
2	Inspección del estado y repaso de pintura en todos los elementos que lo necesiten	T
3	Inspección de la señalización e identificación de componentes del cuadro y reposición si se requiere	T
4	Comprobación de funcionamiento de interruptores, disyuntores y contactores	T
5	Inspección del estado de los contactos de los contactores. Limpieza y reposición si procede	T
6	Verificación del estado y funcionamiento de reles termicos y aparallaje de protección en general	T
7	Verificación de circuitos y conductores de puesta a tierra. Medida de la resistencia	T
8	Verificación de aislamiento eléctrico de protecciones y líneas de todos los circuitos	T
9	Verificación de apriete y afianzamiento de contactos, reajuste de borneros de conexión	T
10	Inspección general del cableado interior del cuadro y correcciones si procede.	T
11	Comprobación de estado de fusibles y pilotos de señalización y alarma y reposición, si procede	M
12	Medida de tensiones e intensidades en la acometida principal al cuadro y determinación de desequilibrios	T

13	Medida de tensiones e intensidades en los circuitos principales alimentados desde el cuadro y determinación de desequilibrios.	T
14	Verificación de apriete de conexiones de circuitos de puesta a tierra	M
15	Verificación de puntos de consigna de protecciones magnetotérmicas e interruptores diferenciales.	M
16	Verificación del apriete de conexiones de líneas de todos los circuitos	T
17	Verificación del apriete de conexiones de líneas de alimentación a motores.	T

Donde:

En Zaragoza, noviembre de 2025,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

~~_____~~

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA



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



ANEJO IV

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	53 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



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



1.- NORMATIVA DE REFERENCIA

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2.- CONTENIDO DEL ESTUDIO

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

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

3.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Climatización en sala usos múltiples y aulas de planta baja
Antiguo instituto Luis Buñuel
Plaza de Santo Domingo 15, Casco Antiguo, 50003 Zaragoza



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNzM0MzQxOTgzOTAwMjI0

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	mezcla 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	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas



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 desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Estimación de las cantidades.

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y 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



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



9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1,23	30,00	37,03	0,1102%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,61	37,00	22,59	0,0672%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	3000,00	0,00	0,0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,1775%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			218,9	0,6519%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			278,52	0,8294%

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS (278,52.- €)

En Zaragoza, noviembre de 2025,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez
Ingeniero técnico Industrial

ASISTENCIA TÉCNICA EXTERNA

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



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

▪ PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	62 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	63 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



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



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.



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.



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 este 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 no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	70 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025		



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.



Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo especificado en la normativa de homologación que les afecta.



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.



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.



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	75 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025		



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

- 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	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.
ordinarias)		
- 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	3	Protegido contra el agua en
forma de lluvia		
- 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 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 15º		
- 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

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de



conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<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 lluvia
- 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 éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se





consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

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

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del



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



3.3.2.5.- Conductores aislados en el interior de la construcción

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3.2.6.- Conductores aislados bajo canales protectoras

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

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

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



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

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

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

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

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

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

3.3.2.7.- Conductores aislados bajo molduras

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

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

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



Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- 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.

3.3.2.8.- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

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

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

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

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

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

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



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

solución de ácido hidroclorídrico 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





Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	86 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025		



3.3.5.- Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomas una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.3.6.- Aparata de mando y protección

3.3.6.1.- Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros



elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los 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 funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso					
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	89 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA		
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>			19 de noviembre de 2025		



19 de noviembre de 2025







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.

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

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- 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







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.





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.



3.3.13. Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.3.14. Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.3.15. Criterios de medición

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

En Zaragoza, noviembre de 2025,

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	100 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	101 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE		FECHA FIRMA
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR		19 de noviembre de 2025



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



DOCUMENTO		Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA	103 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE					FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - <i>TRAMITADOR</i>					19 de noviembre de 2025	





1.4.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria

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

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra
Accidentes leves	Hospital Clínico Universitario Zaragoza	3,2 km, 12 min
Accidentes graves	Hospital Clínico Universitario Zaragoza	3,2 km, 12 min

1.5.- Maquinaria de Obra

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

- a) Equipo de oxicorte.
- b) Equipo de soldadura
- d) Herramientas eléctricas en general
- e) Herramientas manuales
- g) Radiales
- h) Taladro portátil

1.6.-Medios auxiliares

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

- b) Escaleras de mano

1.7.- Instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra cumplirá las siguientes condiciones:

- El cuadro general se situará en una caja estanca de doble aislamiento situada a una altura mínima de 1 m y debidamente señalizada
- Existirá un interruptor magnetotérmico general onipolar accesible desde el exterior

- Se dispondrá un interruptor magnetotérmico en cada línea de maquinaria, alumbrado y tomas de corriente
- Como protección de las personas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidad 0,3 A en las líneas de maquinaria y fuerza y un interruptor diferencial de sensibilidad 0,03 A en las líneas de alumbrado con tensión superior a 24 V.
- Toda la instalación estará conectada a tierra cuya resistencia no será superior a 20 ohmios.
- Las líneas eléctricas que se tracen serán aéreas o bien irán enterradas protegidas por una tubería corrugada.

1.8.- Seguridad aplicada a las fases de obra

1.8.1.- Riesgos laborables evitables completamente

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

Estos riesgos son:

Los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Medidas preventivas a adoptar:

Neutralización de las instalaciones existentes

1.8.2.-Riesgos 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.





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 del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir



19 de noviembre de 2025





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.

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



Casco de seguridad.



b) Gafas protectoras.

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso				
DOCUMENTO	Estudio básico	ID FIRMA	14781197	PÁGINA 112 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE			FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR			19 de noviembre de 2025	



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	115 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNzM0MzQxOTgzOTAwMjJ0

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EQUIPOS PRODUCCIÓN									
040	u UNIDAD EXTERIOR VRF	Unidad exterior sistema VRF, gama air365 Max, modelo RAS-12FSXNS2E o equivalente a criterio de la DF, con compresor Scroll DC Inverter de inyección gas caliente. Permite la conexión de hasta 39 unidades interiores. Ratio de conexión 50-200%. Unidad interior más pequeña admisible: 0,4 hp (1.100 W en refrigeración y 1.300 W en calefacción). Potencia nominal frigorífica de 33,5 kW y potencia nominal calorífica de 33,5 kW. SEER de 6,79. SCOP de 4,29. Nivel de presión sonora para refrigeración de 61 dB(A). Temperatura de refrigerante variable. Smooth Drive Control 2.0: regulación de la capacidad por etapas de 0,1 Hz; 990 escalones de regulación; Capacidad mínima del 10%. Contabilización interna del consumo eléctrico. Posibilidad de limitar el consumo. Presión estática disponible de 80 Pa. Hasta 110 m. de desnivel (consultar) y hasta 200 m. de recorrido total (longitud real). Unidad apta para instalaciones de bomba de calor (2T) y para instalaciones de recuperación de calor (3T). Funcionamiento certificado hasta +52°C en modo frío y -25°C en modo calor. Caudal de aire de 198 m3/min. Alimentación de 400V-3Ph+N-50Hz. Diámetro de tuberías (liq. / gas baja / gas alta) de (1/2 / 1 / 7/8). Fluido refrigerante R410A. Dimensiones de 1793x948x770 mm (AxLxP) y peso de 217 Kg. Marca/modelo: HITACHI/ RAS-12FSXNS2E o equivalente a criterio de DF. Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluye p/p de pequeño material. Incluye bancada. Incluye bandeja de condensados y conducción a red de saneamiento existente. Incluye bomba de condensados.							
	ALA OESTE	1	1,00				1,00	11.114,00	11.114,00
	u CARGA REFRIGERANTE R410A	Carga adicional de 6 kg de refrigerante R410A, según especificaciones del fabricante, para la unidad exterior VRF. Incluye llenado de la misma.							
032	UD EXTERIOR	1					1,00	470,83	470,83
	u UNIDAD INTERIOR CASSETTE	Unidad interior tipo CASSETTE 4 VÍAS 600x600, gama SYSTEM FREE, modelo RCIM-1.0FSRE o equivalente a criterio de la DF, ajustado totalmente en falsos techos modulares con placas de 60x60 cm. Potencia nominal frigorífica para UTOPIA 2,5 kW y calorífica 2,8 kW. Válvula de expansión electrónica PID. Potencia nominal frigorífica para SET FREE 2,8 kW y calorífica 3,2 kW. Nivel de presión sonora de 38 dB(A) o inferior, potencia sonora de 51 dB(A) o inferior y caudal de aire de 360-720 m3/h. Alimentación de 230V-50Hz. Diámetro de tuberías (Liq.-Gas) 1/4-1/2 pulgadas. Dimensiones de 570x570x285 mm (AnchoxFondoxAlto) y peso de 16 Kg. Unidad preparada para incorporar sensor de movimiento (dispositivo opcional no incluido). El panel (no incluido) tiene unas dimensiones de 620x620 mm, y cuenta con lamas orientables de forma independiente con efecto "Cortina". Marca/modelo: HITACHI/RCIM-1.0FSRE o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluye P/P de pequeño material y soportación en falso techo. Incluye bomba de condensados y conexión a la red de condensados existente. Incluye unidad de panel model P-AP56NAM o equivalente a criterio de la DF, totalmente montado.							
	AULAS	4					4,00	1.254,80	5.019,20
033	u UNIDAD DE CONDUCTOS	Unidad interior para CONDUCTOS ALTA PRESIÓN, gama SYSTEM FREE, modelo RPI-8.0FSN3E o equivalente a criterio de la DF, con retorno de aire por la parte posterior o inferior. Potencia nominal frigorífica para UTOPIA 20 kW y calorífica 22,4 kW. Válvula de expansión electrónica PID. Potencia nominal frigorífica para SET FREE 22,4 kW y calorífica 25 kW. Nivel de presión sonora 54 dB(A) o inferior, potencia sonora 77 dB(A) o inferior y caudal de aire con Presión Estática Alta (HSP) de 3600-3960 m3/h y con Presión Estática Baja (LSP) de 3570-3960 m3/h Presión estática disponible (HSP)180-220 Pa; Presión estática disponible (LSP) 140-180 Pa. Alimentación de 230V -50Hz. Diámetro de tuberías (Liq.-Gas) 3/8-3/4 pulgadas. Dimensiones de 1592x600x423 mm (AnchoxFondoxAlto) y peso de 85 Kg. Marca/modelo: HITACHI/RPI-8.0FSN3E o equivalente a criterio de la DF. Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluye P/P de pequeño material y soportación en falso techo. Incluye bomba de condensados y conexión a la red de condensados existente.							
	SALA USOS MULT	1					1,00	2.571,80	2.571,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	u MANDO TERMOSTATO								
	Mando por cable multifunción Advanced Color NFC en color blanco, modelo PC-ARFG2-E o equivalente a criterio de la DF, con tecnología NFC y pantalla a color, programación semanal (5 programaciones diarias de horario y temperatura), configuración y ajuste de los parámetros de funcionamiento. Función FrostWash compatible con la gama de VRF air365 Max (Pro) y las unidades interiores (RCI(M)-FSR(1)(E), RCD-FSR, RPC-FSR y RPI(L/H)-FSR(1)(E). Compatible con aplicación de diagnóstico airCloud Tap. Función GentleCool para modificar la temperatura de salida de aire de la unidad interior. Modo Hotel. Acceso a los parámetros de la unidad exterior para facilitar las tareas de revisión y mantenimiento. Multifunción: Programación de las opciones ON/OFF a distancia, informe de fallos y rearme automático. Control de 1 a 16 unidades interiores. Control individual de las lamas. Configuración de las diferentes funciones del sensor de presencia. Autodiagnóstico, anticongelación y reducción de temperatura. Sonda de ambiente integrada. Varios idiomas (22). Pantalla LCD. User friendly.								
	Totalmente instalado y conexionado.								
	ALA OESTE	5				5,00			
035	u MULTIKIT E-162SN4								
	Derivación Multi-Kit a 2 tubos, modelo E-162SN4 o equivalente a criterio de la DF. Diámetro de la tubería de gas de Ø 22,2-25,4-28,6 (según CV de Unidad Interior) y de la tubería de líquido Ø 12,7. Totalmente instalado.								
	ALA OESTE	1				1,00			
							1,00	131,40	657,00
036	u MULTIKIT E-102SN4								
	Derivación MultiKit a 2 tubos, modelo E-102SN4 o equivalente a criterio de la DF. Diámetro de la tubería de gas de Ø 15,88-19,05-22,2 (según CV de Unidad Interior) y de la tubería de líquido Ø9,52. Totalmente montado.								
	ALA OESTE	3				3,00			
							3,00	118,80	356,40
TOTAL CAPÍTULO 01 EQUIPOS PRODUCCIÓN.....									20.349,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN									
3TS010	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1/4"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 1/4", con pared de 0,80 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
ALA OESTE		1	16,00			16,00			
							16,00	7,11	113,76
E23TS020	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=3/8"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
ALA OESTE		1	18,00			18,00			
							18,00	8,73	157,14
E23TS030	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1/2"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 1/2", con pared de 0,80 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
ALA OESTE		1	35,00			35,00			
							35,00	10,44	365,40
E23TS050	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=3/4"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 3/4", con pared de 1 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
ALA OESTE		1	10,00			10,00			
							10,00	15,47	154,70
E23TS060	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=7/8"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 7/8", con pared de 1 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
ALA OESTE		1	12,00			12,00			
							12,00	17,84	214,08
E23TS070	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1"								
Tubería de cobre frigorífico aislado en rollo, de diámetro 1", con pared de 1 mm de espesor, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco. Dispone de certificación AENOR; para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; i/p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc).									
AL OESTE		1	20,00			20,00			
							20,00	19,12	382,40
016	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=225 mm								
Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 225 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.									
UD CONDUCTOS		1	1,00			1,00			
							1,00	29,98	29,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

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

Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNmZMOMzQxOTgzOTAwMjJlO



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=250 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 250 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	3,00		3,00			
							3,00	30,34	91,02
018	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=275 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,5 mm de espesor, de diámetro 275 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	4,00		4,00			
							4,00	32,29	129,16
019	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=300 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 300 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	3,00		3,00			
							3,00	40,08	120,24
022	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=350 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 350 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	7,00		7,00			
							7,00	49,68	347,76
023	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=375 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 375 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	1,00		1,00			
							1,00	52,06	52,06
024	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=400 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,7 mm de espesor, de diámetro 400 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	7,00		7,00			
							7,00	54,73	383,11
025	m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=425 mm Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,7 mm de espesor, de diámetro 425 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Totalmente instalado, incluye p.p. de conexiones, codos, transiciones y soportaciones.	UD CONDUCTOS	1	9,00		9,00			
							9,00	54,73	492,57

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNzM0MzQxOTgzOTAwMjJlO



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3D02ada	m2 AISLAMIENTO DE CONDUCTOS POR EL INTERIOR PANEL URSA AIR ZERO IN Aislamiento termoacústico para el interior de conductos metálicos, realizado con manta de lana mineral URSA AIR ZERO IN M8703, de 25 mm de espesor, fabricado según UNE-EN 14303:2010+A1:2013. Recubierto por la cara interior con un tejido de vidrio negro de gran resistencia mecánica y excelente absorción acústica. Colocado por el interior del conducto, i/p.p. de corte, colocación y medios auxiliares.								
	UD CONDUCTOS	1	34,00			34,00			
							34,00	37,77	1.284,18
003	ud REJILLA RETORNO 625 x 225 mm GALV. U.d. Rejilla TRS-RA-V-AG/625x225/0/0/ lamas verticales, marco curvo para instalación en conductos circulares, dimensiones 625 x 225 mm, con cuchilla de compuerta, cuchillas de acción opuesta, marco enrasado. Acabado en chapa de acero galvanizada. Totalmente instalada, incluye p.p. de material de anclaje.								
	SALA USOS MÚLTIPLES	1	4,00			4,00			
							4,00	177,80	711,20
010	ud TOBERA IMPULSIÓN 200/500 U.d. Toberas de aire fijas y ajustables DUE-V-QR-LB/200/500/0/P1/9006 con la variante DUE-V que permite girar y orientar, para conducto circular, diámetro nominal tobera 200 mm, acabado en RAL 9006: Aluminio blanco – Grado de brillo 30% . Totalmente instalada, incluye p.p. de material de anclaje.								
	USOS MÚLTIPLES	10	1,00			10,00			
							10,00	170,80	1.708,00
TOTAL CAPÍTULO 02 DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN									6.736,76

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
u	SUBCUADRO CLIMA								
Cuadro eléctrico definido en esquema unifilar, con protecciones necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones de climatización y ventilación. Alimentado desde el cuadro eléctrico existente. Totalmente instalado y conexionado. Incluye la protección de salida del cuadro principal para alimentar el nuevo subcuadro, diferencial magnetotérmico 4x63A.									
E17CSM030	m	CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x2,5 mm2					1,00	1.999,51	1.999,51
Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado bajo tubo. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Incluye p.p. de pequeño material y tubo corrugado libre de halógenos.									
E17CST010	m	CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm2					150,00	5,62	843,00
Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado bajo tubo. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Incluye p.p. de pequeño material y tubo corrugado libre de halógenos.									
E17CST050	m	CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x16 mm2					80,00	7,16	572,80
Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x16 mm2 de sección, instalado bajo tubo. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Incluye p.p. de pequeño material y tubo corrugado libre de halógenos.									
E19TPC120	m	CABLE 2 PARES 2x2x0,6 mm (Cu + MALLA Ac + PVC)					5,00	22,44	112,20
Cable de 2 pares de cobre electrolítico Clase 1 (diámetro: 0,60 mm), aislamiento Polietileno (PE), apantallado con trenza de hilos de acero (30% cobertura) y cubierta PVC, para red interior y dispersión en viviendas unifamiliares, y para red de distribución cuando nº pares <30. Totalmente instalado y conexionado, según RD 436/2011.									
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....							50,00	2,45	122,50
									3.650,01

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNmZMOMzQxOTgzOTAwMjJlO



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL								
3	u AYUDAS ALBAÑILERÍA								
	Ayudas de albañilería para la apertura y cierre de tabiques de obra y sujeción de elementos de climatización.						1,00	320,42	320,42
039	m2 DESMONTAJE Y MONTAJE DE FALSOS TECHOS								
	Desmontaje y montaje de falsos techos registrables de placas 60x60 para la instalación de la red de conductos del sistema de ventilación y climatización. Desmontaje y montaje de perfilera principal y secundaria con reposición de placas hasta un 20% .						85,00	13,17	1.119,45
	TOTAL CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL								1.439,87

Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: https://www.zaragoza.es/verifica
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNmZM0MzQxOTgzOTAwMjJ0



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN								
11	u LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN TÉRMICA								
	Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación térmica y la obtención las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye proyecto tecnico justificativo, certificado de instalación, memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS BUILT, manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones térmicas e instalaciones frigoríficas. Incluidas tasas derivadas, tasas de visados, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación deberá quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos .Incluida la inspección reglamentaria correspondiente y la realización de las gestiones pertinentes en la plataforma digital de tramitación del Gobierno de Aragón.								
							1,00	500,00	500,00
2902	u LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
	Tramitación y documentación necesaria para la legalización de la modificación de la instalación eléctrica, así como la obtención las correspondientes autorizaciones administrativas por parte de los organismos competentes. Incluye proyecto tecnico justificativo, certificados de instalador, memoria de instalación, certificado de materiales, planos AS BUILT, manuales de uso y funcionamiento y cuanta documentación requiera el reglamento de instalaciones de baja tensión. Incluido tasas derivadas, visados, tasas de inspecciones por organismos de control y asistencia a las inspecciones. La instalación deberá quedar totalmente legalizada y autorizada con los correspondientes documentos acreditativos. Incluida la inspección reglamentaria correspondiente y la realización de las gestiones pertinentes en la plataforma digital de tramitación del Gobierno de Aragón.								
							1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN								1.000,00



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNzM0MzQxOTgzOTAwMjJlO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD									
01	u MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD								
	Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrata- ciones correctamente diligenciado. Adopción de las medidas de seguridad correspondientes según EBSS i p/p de materiales y medios auxiliares.						1,00	140,00	140,00
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.....									140,00



Ayuntamiento de Zaragoza- Documento firmado electrónicamente. Verifique su validez: <https://www.zaragoza.es/verifica>
Código Seguro de Verificación: 50297MTc2MzUwNmZMOMzQxOTgzOTAwMjJlO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS								
01	u GESTIÓN DE RESIDUOS								
	Costes asociados a las gestión de los residuos generados durante la ejecución de los trabajos, incluidos medios de transportes, carga en obra , transporte a vertedero, descarga en vertedero, canones, etc...Incluido certificados de gestión de los residuos por gestor autorizado.								
							1,00	278,52	278,52
	TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								278,52
	TOTAL.....								33.594,59



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	20.349,43	60,57
02	DISTRIBUCIÓN CLIMATIZACIÓN	6.736,76	20,05
03	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.650,01	10,86
04	ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL	1.439,87	4,29
05	GESTIÓN DOCUMENTAL Y LEGALIZACIÓN	1.000,00	2,98
06	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	140,00	0,42
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	278,52	0,83
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		33.594,59	
13,00 % Gastos generales		4.367,30	
6,00 % Beneficio industrial		2.015,68	
SUMA DE G.G. y B.I.		6.382,98	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN I.V.A.		39.977,55	
21,00 % I.V.A.		8.395,29	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		48.372,86	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		48.372,86	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

I.C. de Zaragoza, noviembre de 2025

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez
Ingeniero técnico Industrial

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa



MEMORIA VALORADA DE CLIMATIZACIÓN EN SALA USOS MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA 25-027 – CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL – P1 REM: 677 – ANTIGUO INSTITUTO LUIS BUÑUEL

INDICE:

▪ PLANOS

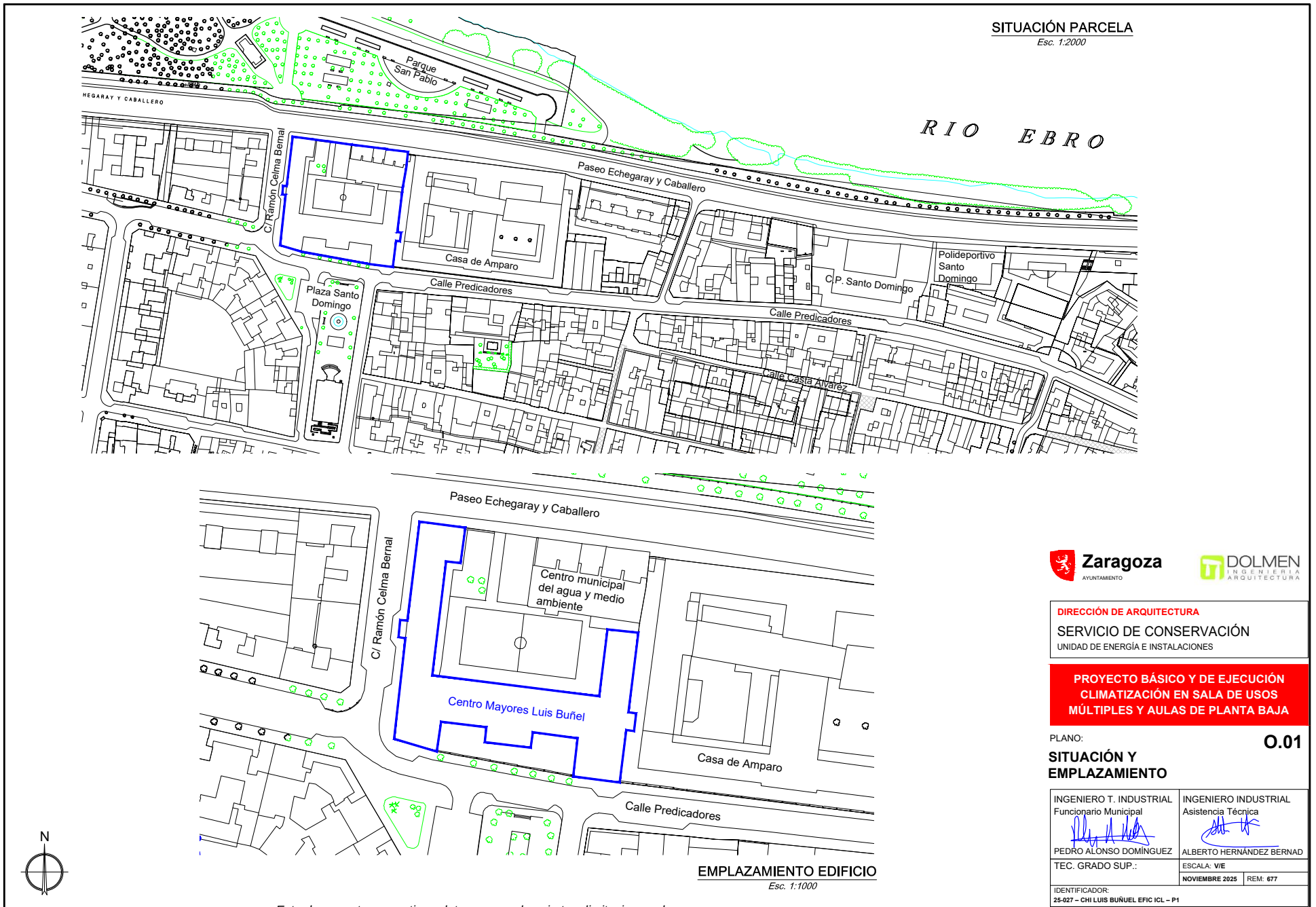
Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO	ID FIRMA	PÁGINA
Estudio básico	14781197	127 / 132
FIRMADO POR 1 FIRMANTE	FECHA FIRMA	
1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR	19 de noviembre de 2025	



ÍNDICE DE PLANOS

O.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IC.01	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
IC.02	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMAS
IE.01	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. ESQUEMA UNIFILAR



DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

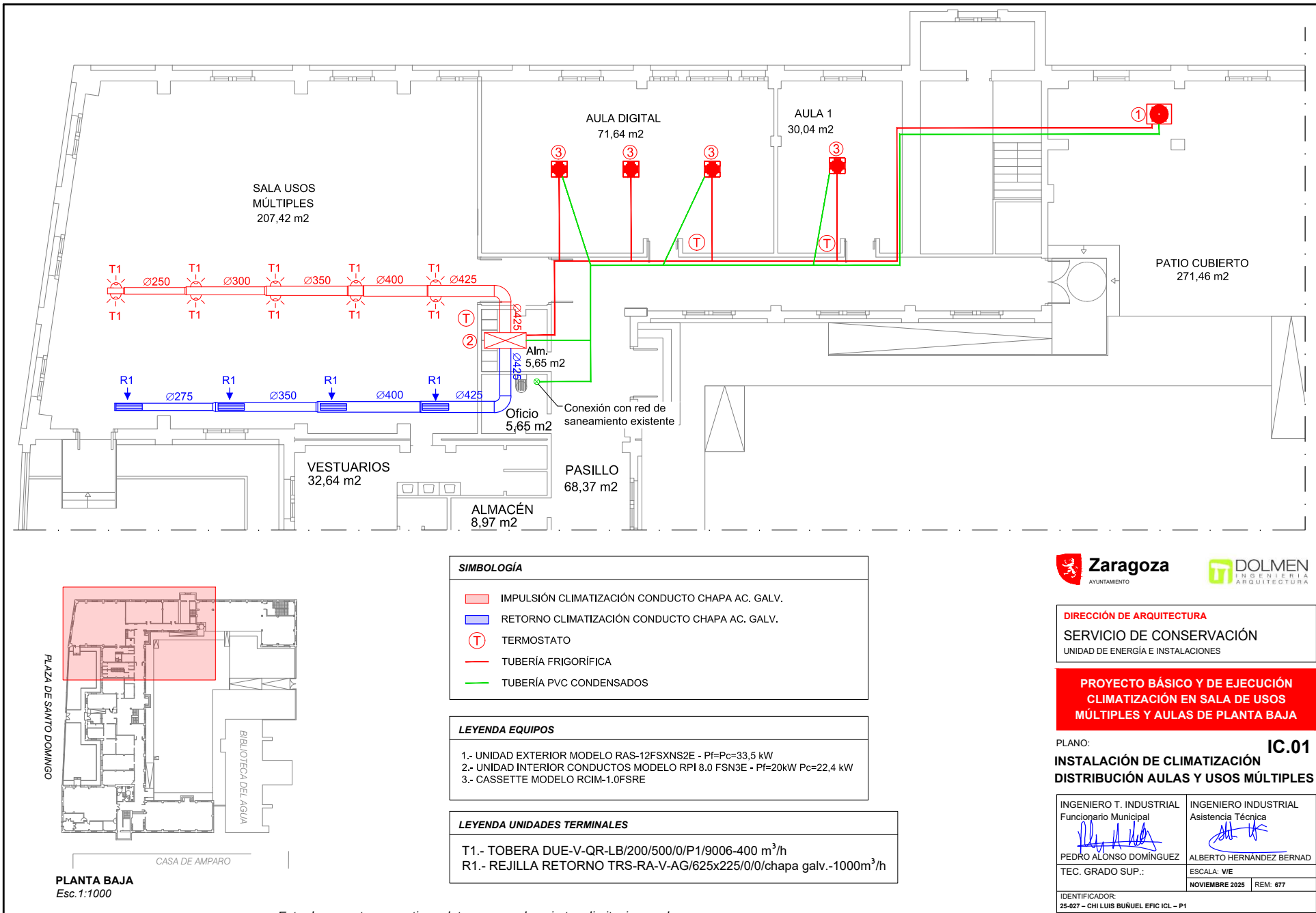
14781197

PÁGINA

129 / 132

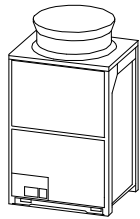
FECHA FIRMA

19 de noviembre de 2025





SYS1 [RAS-12FSXNS2E]

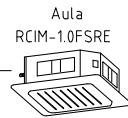


Cooling: 32.5kW
Heating: 33.9kW

E-162SN4

1"
1/2"
18m

7/8"
3/8"
4.75m



Cooling: 2.7kW
Heating: 2.8kW
Sensible Cooling: 2.2kW

E-102SN4

1/2"
1/4"
3.6m

7/8"
3/8"
3.1m



Cooling: 2.7kW
Heating: 2.8kW
Sensible Cooling: 2.2kW

E-102SN4

1/2"
1/4"
3.6m

7/8"
3/8"
2.7m

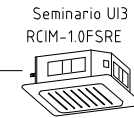


Cooling: 2.7kW
Heating: 2.8kW
Sensible Cooling: 2.2kW

E-102SN4

1/2"
1/4"
3.6m

7/8"
3/8"
2.7m



Cooling: 2.7kW
Heating: 2.8kW
Sensible Cooling: 2.2kW

Piping Correction Factor(Cooling): 0.947

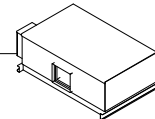
Piping Correction Factor(Heating): 0.975

Additional Refrigerant Charge: 5.9kg

Gas pipe : Red

Liquid pipe : Green

Sala de usos múltiples
RPI-8.0FSN3E



Cooling: 21.6kW
Heating: 22.6kW
Sensible Cooling: 16.5kW



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
CLIMATIZACIÓN EN SALA DE USOS
MÚLTIPLES Y AULAS DE PLANTA BAJA

PLANO:

IC.02

CLIMATIZACIÓN
ESQUEMA DE PRINCIPIO

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: VIE
NOVIEMBRE 2025	REM: 677
IDENTIFICADOR: 25-027 - CHI LUIS BUÑUEL EFIC ICL - P1	

Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

14781197

PÁGINA

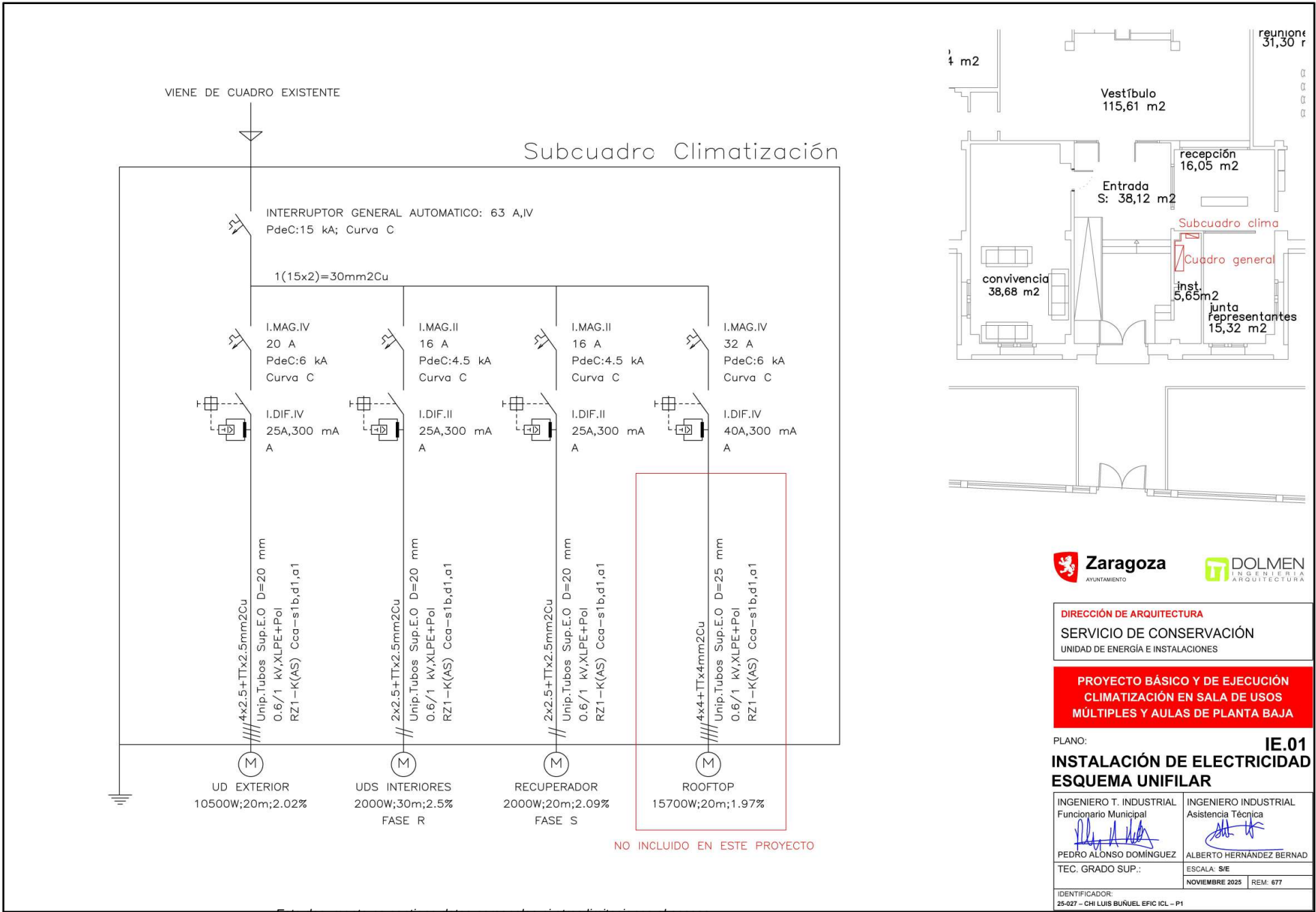
131 / 132

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR

FECHA FIRMA

19 de noviembre de 2025



Este documento no contiene datos personales ni otras limitaciones al acceso

DOCUMENTO

Estudio básico

ID FIRMA

14781197

PÁGINA

132 / 132

FIRMADO POR 1 FIRMANTE

1. M PILAR CAPDEVILA CLAVERIA - TRAMITADOR

FECHA FIRMA

19 de noviembre de 2025