Zaragoza
Ayuntamiento
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER.

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD:	UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
INGENIERO T. INDUSTRIAL: ASISTENCIA EXTERNA	Alberto Hernández Bernad. Colegiado nº 2453 COIIAR
INGENIERO T. INDUSTRIAL: FUNCIONARIO MUNICIPAL	Pedro Alonso Domínguez

Enero/2019

19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1 (REM 355)

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

INDICE:

- **MEMORIA**
- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

- **MEMORIA**

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

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. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
   - 7.1 Memoria Justificativa
   - 7.2 Ficha Técnica
8. NORMATIVA DE APLICACION
9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la reforma del sistema de climatización que da servicio al Centro de Empleo Oliver, situado en la localidad de Zaragoza, consistente en la sustitución de una de las actuales enfriadoras que no se encuentra operativa por una nueva enfriadora. También se proyecta la conexión del nuevo equipo con el sistema de distribución.

El alcance del presente proyecto es el cálculo y selección de una nueva enfriadora, además del reemplazo de la actual enfriadora y modificación del circuito de distribución, con el objetivo de aumentar el ahorro y la eficiencia energética.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de "Certificación de Calidad" se la ha asignado el código **19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1.**

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

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

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingenieria S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración Pedro Alonso Domínguez, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes desde la firma del acta de replanteo.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

Con la inversión realizada se prevé la instalación de un sistema moderno y eficiente, que contribuya lo menor posible al calentamiento global y que sus emisiones de CO_2 sean mínimas.
Se cuantifica un consumo de electricidad de 26.183 kWh, lo que equivale a un ahorro del 15 % respecto al consumo actual. Dado que no se cambia el combustible, igualmente la disminución de las emisiones de CO_2 será del orden del 15 %.
Los cálculos justificativos se encuentran en la memoria técnica del proyecto.

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

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

7.1 Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra
Justificación de la necesidad: Dar cumplimiento a la Directiva 2010_27_UE del Parlamento Europeo y del Consejo en materia de Eficiencia Energética y como actuación dentro del Programa de Ahorro Energético 2015-2020 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.
Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 42.733,51 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

7.2 Ficha Técnica -

Tipo de necesidad: Obra -
Objeto del contrato: Obras de reforma de instalación de climatización. -
Descripción servicio/obra/suministro: Reforma de instalación de climatización. -
Precio del contrato: 42.733,51 EUROS (I.V.A. INCLUIDO) -
Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada. -
Otras condiciones de adjudicación: No aplica. -

8. 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 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.

9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

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

  - Acondicionamiento del área en donde se ubicará la unidad exterior.
  - Instalación del nuevo generador térmico en sustitución de uno de los dos existentes.
  - Conexión hidráulica de dicho generador a la instalación existente.
  - Sustitución de la instalación eléctrica necesaria para el nuevo generador
  - Instalación de contador de energía eléctrica y térmica.

- En apartado posterior se definen en detalle los trabajos a realizar.

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

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

Desmontaje, obras albañilería y varios

- Desmontaje de vallas protectoras y posterior montaje en caso de ser necesario para la instalación. -

- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que incluirán apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos para tuberías, etc. -

Instalación de climatización

Se instalarán un nuevo generador térmico

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que se requiere es exclusivamente la necesaria para alimentar el nuevo generador térmico. Se instalará en el actual cuadro eléctrico desde donde parte y se encuentran las protecciones eléctricas que suministran a los actuales generadores térmicos.

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.

11. 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.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

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

- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en - los siguientes ámbitos: -
Control de calidad de los materiales -
Control de calidad de los equipos -
Control de calidad en el montaje -
Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones. -

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

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES -
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. -
Todas las luminarias instaladas dispondrán de certificación ENEC. -

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR -
En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos: -

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas…), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y tracciones) y patinillos de instalaciones.

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

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

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

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en la red o equipo que lo requiera y la colocación de juntas de dilatación.

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.

13. 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.

14. PLIEGO DE CONDICIONES

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

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

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

16. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

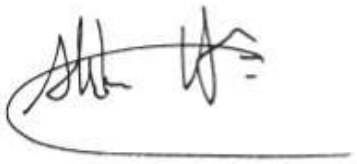
Presupuesto de ejecución material ……	29.678,11
13% Gastos generales ……...……	3.858,15
6% Beneficio Industrial ……..…..……	1.780,69
PRESUPUESTO DE CONTRATA ……..……	**35.316,95**
21% IVA ……..……	7.416,56
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO…… …..	**42.733,51**

I.C. de Zaragoza, Enero de 2019

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad -
Asistencia Técnica Externa -

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

DOLMEN
INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 03 76 info@dolmeningenieria.com

PROYECTO

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER.

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: Calle Pilar Miró s/n - 50011 Zaragoza
Autor: Alberto Hernández Bernad

Enero de 2019

I.- MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

PROYECTO 1
1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO 1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 1
3. AUTOR DEL PROYECTO 2
4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR 2
5. EMPLAZAMIENTO 2
6. DESCRIPCIÓN DEl ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL 3
7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN 3
8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3
9. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE 5
9.1. De calidad térmica del medio ambiente 6
9.2. De calidad del aire interior 6
9.3. De higiene 7
9.4. De calidad del ambiente acústico 7
10. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA 8
10.1. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias 8
10.2. Justificación del sistema de producción de climatización elegido 8
10.3. Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética 8
10.4. Redes de tuberías y conductos 8
10.5. Contabilización de consumos 9
10.6. Recuperación de energía 9
10.7. Limitación de la utilización de energía convencional 9
11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD 9
11.1. Generación de calor y frío 9
11.2. Salas de máquinas 10
11.3. Diseño y dimensionado de chimeneas 10
11.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos 10
11.5. Tuberías de circuitos frigoríficos 10
11.6. Seguridad de utilización 10
12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN 11
13. CONCLUSIONES 11

ANEJO 1: CÁLCULOS

ANEJO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEJO 3: FOTOGRAFÍAS

ANEJO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la reforma del sistema de climatización que da servicio al Centro de Empleo Oliver, situado en la localidad de Zaragoza, consistente en la sustitución de una de las actuales enfriadoras que no se encuentra operativa por una nueva enfriadora. También se proyecta la conexión del nuevo equipo con el sistema de distribución.

El alcance del presente proyecto es el cálculo y selección de una nueva enfriadora, además del reemplazo de la actual enfriadora y modificación del circuito de distribución, con el objetivo de aumentar el ahorro y la eficiencia energética.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias, según R.D. 1027/2.007 de 20 de julio.
- Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según R.D. 842/2002 de 2 de agosto.
- Ordenanza municipal protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991).
- 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 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación de la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

3. AUTOR DEL PROYECTO

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: Paseo Sagasta 17, 3º Derecha Puerta A. 50008 Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIIAR).

4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza.

Datos del representante:

- Nombre: Pedro Alonso Domínguez
- DNI: 15.836.056-G
- Teléfono: 976721910

Domicilio a efectos de notificaciones:

- Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Conservación de Arquitectura. Unidad de Energía e Instalaciones. Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza.

5. EMPLAZAMIENTO

El edificio Centro de Empleo Oliver, está situado en la Calle Pilar Miró s/n – 50011 Zaragoza.

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

Se trata de un edificio aislado de dos plantas, rodeado de parque y acera. Cada una de las plantas tiene una superficie aproximada de 370 m^2. Desde el 2003, el uso de este edificio es de tipo administrativo y de formación, además de tener una cafetería en su planta baja.

La instalación de climatización actual cuenta con una caldera de gas para los meses fríos y dos enfriadoras que operan durante los meses cálidos. La caldera se sitúa dentro del edificio, en el cuarto de calderas situado en la planta baja. Respecto a las dos enfriadoras, se hallan en la parte exterior posterior del edificio, protegidas por una jaula metálica.

Las enfriadoras son del fabricante Saunier Duval modelo SDCGE 64, con capacidad frigorífica de 62kW, EER 2.25, y refrigerante R407C.

Desde las enfriadoras, se conduce el agua a los colectores (uno para la impulsión y otro para el retorno) a través de tubería de acero negro con protección por chapa y desde ahí se conduce por diferentes ramales a las distintas plantas del edificio.

7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN

En este proyecto, solo se va a realizar el reemplazo de uno de los equipos de refrigeración por un equipo similar, por lo que no es objeto el cálculo de cargas térmicas.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el local a climatizar existen numerosas dependencias susceptibles de uso alternativo e independiente, lo que conduce a optar por un sistema que sea capaz de independizar los consumos de cada uno de los locales, con el fin de optimizar el uso de la energía.

Por lo motivos citados, se opta por instalar un sistema tipo enfriadora aire-agua, con unidades exteriores y unidades interiores unidas por circuitos de agua para las distintas dependencias según se indica en planos, con posibilidades de usos en distintos horarios, simultaneidad, etc.

La solución se ha desarrollado con los criterios de flexibilidad, zonificación, ahorro energético y bajo nivel sonoro, como condicionantes más importantes del proyecto, tal como se detalla a continuación.

- Funcionamiento modular. El local se divide en zonas con funcionamiento totalmente independiente, ya que estarán solamente en marcha las zonas ocupadas.

- Alto rendimiento en ocupaciones parciales.

- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada zona.

- Rápida puesta a régimen del edificio en los momentos de arranque.

- Eliminación de las diferencias térmicas generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas en la recepción del fluido de transferencia térmica.

En el presente proyecto, se ha propuesto la instalación de una enfriadora EWAQ064CWP_MAX, cuyas características técnicas bajo la norma EN14511-3:2013 son las siguientes:

Cooling mode performances			
Cooling capacity	67.84 kW	Evaporator water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	33.75 kW	Evaporator water flow	3.230 l/s
EER Cooling Efficiency	2.010 kW / kW	Evaporator pressure drops	31.2 kPa
ESEER	4.050 kW / kW	Ambient temperature	37.5 °C
IPLV.IP	0.000 kW / kW	Lw / Lp @ 1m	83 dB(A) / 66 dB(A)
		Evaporator fluid	Water
		Evaporator fouling factor	0.000 m2°C/W

Sound power level according to ISO 9614-1.

Unit information			
Compressor type	Scroll	Refrigerant type	R410A
Capacity control	Inverter Controlled	Condenser type	Tube type
Compressor N°	6	Condenser fans N°	4
Circuit N°	2	Condenser fans control	Direct Drive
Refrigerant charge	9.6 kg	Altitude	0 MSL
		Evaporator type	Brazed plate

Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.

Electrical information			
Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	124 A
Running current	0 A	Compressor starting method	2 VFD + 4 DoL
Max. Running current	70.2 A		
Max. current wires sizing	0 A		

Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.

Se realizará el desmontaje y traslado del equipo actual y se instalará el nuevo modelo, incluyendo la conexión a tuberías de distribución.
Además se instará un contador de energía, válvulas antivibratorias, purgadores, etc, tal y como se muestra en los planos.

Se incluye a modo de anexo la ficha técnica completa de la enfriadora.

9. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

Las instalaciones térmicas se diseñarán, calcularán, ejecutarán, mantendrán y usarán de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente y una calidad del aire interior aceptable para todos los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente cumpliendo los siguientes requisitos:

Calidad térmica del medio ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios del edificio.

Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptables, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión de aire viciado.

Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

Los niveles sonoros generados por los equipos de climatización, según el IT 1.1.4.4, no sobrepasarán los siguientes valores:

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

9.1. De calidad térmica del medio ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación, si los parámetros del bienestar térmico, se encuentran dentro de los valores establecidos en IT 1.1 del RITE.

Temperatura operativa y humedad relativa

El presente apartado se ha justificado en la sección 7.

Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites del bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta así como la actividad de las personas y la intensidad de la turbulencia.

Velocidades del aire recomendadas:

-Velocidad del aire en las tomas de aire nuevo	2 m/s
-Velocidad de aire sobre los filtros.	2 a 3 m/s
-Velocidad del aire en los conductos	10 m/s max
-Velocidad de aire en las bocas de ventilación.	2 a 2,5 m/s
-Velocidad del aire en los conductos de retorno y de extracción	4 a 5 m/s
-Velocidad de aire en las bocas de arranque	2 a 2,5 m/s

A 1,80 m del suelo la velocidad del aire será inferior a 0,25 m/s.

La velocidad podrá ser mayor en zonas no ocupadas, dependiendo del sistema de difusión adoptado y del tipo de unidades terminales empleadas.

9.2. De calidad del aire interior

Respetando la IT 1.1.4.2, las categorías de calidad del aire interior (IDA) son las siguientes:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

En nuestro caso, las dependencias a climatizar se consideran de la clase IDA 2.

Respecto al caudal mínimo de ventilación que se necesita según las categorías anteriores, se emplea el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, acorde con la siguiente tabla:

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona

Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

El caudal de ventilación empleado en los cálculos es 45 m^3/h, o lo que es lo mismo 12,5 dm^3/s por persona.

Con la filtración del aire exterior de ventilación, categorizado como ODA 2, se necesitará una filtración F6 + F8. El recuperador de calor contará con una filtración F7 + F9, más restrictiva que la que se requiere en este caso de acuerdo a la normativa.

9.3. De higiene

En el edificio objeto del proyecto no se modifica la instalación de agua caliente sanitaria, por lo que este apartado no es de aplicación.

Se asegurará que la red de conductos sobre el falso techo queda claramente registrada, con un fácil acceso a ellos para permitir las operaciones de mantenimiento.

9.4. De calidad del ambiente acústico

Se cumplirá el documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE).

10.EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

La sustitución de la actual enfriadora por una enfriadora nueva implica una mejoría de sus prestaciones, gracias al desarrollo tecnológico experimentado en los últimos años, que repercute en un ahorro energético y en última instancia, la disminución de emisiones de CO_2 a la atmósfera.

10.1. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias

Los nuevos equipos consumidores de energía junto con sus potencias eléctricas se muestran en el apartado "Instalación eléctrica en baja tensión".

10.2. Justificación del sistema de producción de climatización elegido

La justificación, desde el punto de vista de la eficiencia energética, del sistema de climatización seleccionado se ha realizado en el apartado 8 de la presente memoria.

10.3. Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética

De acuerdo con el RITE, en su acepción IT 1.2.4.1.2, y en el caso que afecta al presente proyecto, las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea. Estos valores son dados en las fichas técnicas, tanto de COP como de EER y SEER.

- Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.

10.4. Redes de tuberías y conductos

Las tuberías frigoríficas que unen la unidad exterior de la bomba de calor con las unidades interiores, serán de acero negro e irán aisladas con coquilla Armaflex, de espesor de acuerdo al calibre de cada tubería, tal y como se indica en la tabla 1.2.4.2.5 del RITE:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación." I.T. 1.2.4.2.3.

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

10.5. Contabilización de consumos

Aunque la potencia nominal que consume el nuevo equipo no es superior a los 70kW, por lo que no es necesario registrar el consumo de energía eléctrica de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio, se plantea la instalación de un contador de energía eléctrica en cuadro eléctrico para registrar el consumo del nuevo generador térmico.
Se dispondrá también un dispositivo para la medición de la energía térmica.

10.6. Recuperación de energía

No es objeto de este proyecto.

10.7. Limitación de la utilización de energía convencional

No se utilizará energía eléctrica por efecto Joule ni se climatizarán los locales no habitables, así como tampoco se emplearán combustibles de origen fósil.

11.EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

11.1. Generación de calor y frío.

Ninguno de los casos de la IT 1.3.4.1. aplica a la bomba de calor que se proyecta.

11.2. Salas de máquinas

El nuevo equipo enfriadora aire-agua va a ser instalado en la estancia donde actualmente se encuentra el equipo actual, en el interior de una jaula metálica en la parte trasera del edificio.

11.3. Diseño y dimensionado de chimeneas

No es de aplicación en el presente proyecto.

11.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No es de aplicación en el presente proyecto.

11.5. Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;

b) los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;

c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;

d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

11.6. Seguridad de utilización

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Por otra parte, los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra y funcionamiento, estarán situadas en lugar visible. Las conducciones de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

La instalación cumplirá las condiciones establecidas por el documento SU Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación

12.INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente y dispondrá de los elementos de protección que se muestran en los planos, conforme al REBT.

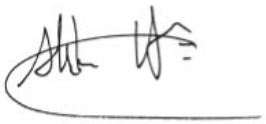
El tipo de cable a emplear será XLPE RZ1-K, tensión asignada 0,6/1 kV libre de halógenos, y su distribución se realizará bajo tubo metálico.

13.CONCLUSIONES

Con lo especificado en esta memoria y en los restantes documentos de este proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación proyectada. En cualquier caso el técnico que suscribe somete el presente documento a la consideración de las autoridades competentes y se pone a su disposición para cualquier aclaración, ampliación o modificación que estimen pertinente.

Zaragoza, Enero 2019

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

ANEJO 1: CÁLCULOS

UNID POTENCIA: kcal/h | Tª TRABAJO: 10 | TIPO MEZCLA: AGUA | % PESO: 20

20,0 | Velocidad máxima (m/s) 2,00 | Pérdida máxima (mmca/m) 40,00

Tramo	*Tramo anterior*	*Longitud impulsión (m)*	*Planta*	*Velocidad máx (m/s)*	*Caudal (m3/h)*	*Sección mínima (m2)*	*Material*	*Diámetro*	*Volumen (m3)*	*Sección (m2)*	*Velocidad media (m/s)*	*Re*	*Diámetro (mm)*	*Factor de fricción*	*Pérdida tramo (mm.ca/m)*	*Pérdida tramo (mm.c.a.)*	*Diámetro*	*Tramo*
1																		1
2	1	10,0	0	1,50	13,07	0,002421	ACERO NEGRO	2 1/2	0,074569	0,003728	0,97	101315,70	68,90	0,0211	14,79	147,89	2 1/2	2
3																		3
4																		4
5																		5
6																		6
7																		7
8																		8
9																		9
10																		10
11																		11
12																		12
13																		13
14																		14
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19																		19
20																		20
21																		21
22																		22
23																		23
24																		24
25																		25
26																		26
27																		27
28																		28
29																		29
30																		30
31																		31
32																		32
33																		33
34																		34
35																		35
36																		36
37																		37
38																		38
39																		39
40																		40
41																		41
42																		42
43																		43
44																		44
45																		45
46																		46
47																		47
48																		48
49																		49
50																		50

					1,3	0,9	0,3	3	1,5	0,9	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	1	1	0,7	0,4	1	2	8,5	3,5	1	0,5	0,3	10	7	7,7	6	5	30		
Tramo	*Planta*	*Caudal (m3/h)*	*Diámetro (")*	*Velocidad media (m/s)*	T divergente	T concurrente	T directa con derivación	Ta contraccoriente con salida en deri	Ta contraccoriente con entrada en de	T con curva divergente	T con curva en rama convergente	T directa, con curva en rama diverge	T directa, con curva en rama converg	Salida de colector	Salida de tanque o cisterna	Entrada a colector	Entrada a tanque o cisterna	Cambio de dirección con curva o cod	Reducción	Lira de dilatación	Dilatador de fuelle	Válvula de cierre recta	Válvula de asiento oblicuo	Válvula de compuerta	Válvula de compuerta de pistón	Válvula de bola	Válvula de dafragma	Válvula de escuadra	Válvula de retención sencilla	Válvula en línea con retención	Toma en carga	Válvula reductora de presión totalme	**Coef de pérdida TOTAL**	**Pérdida TOTAL (mmca)**
1																																	
2	0	13,072	2 1/2	0,97														12								8				1			16,80	812,14
3																																	
4																																	
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	

Tipo	Climatizador	Clim
	Fancoil	Fan
	Caldera	Cald
	Grupo frio	GF
	Bomba calor	BC

															H inicial				
2			Coef. seguridad		20%										Ho	6457,08			2
Tramo	*Tramo anterior*	*Planta*	*Caudal (m3/h)*	*Diámetro (")*	*Pérdida tramo l+R (mm.c.a.)*	*Pérdida eltos. (mm.c.a.)*	*Pérdida filtros (mm.c.a.)*	*Pérdida equili. (mm.c.a.)*	*Pérdida batería (mm.c.a)*	*Pérdida estabiliza (mm.c.a.)*	*Tipo válvula control*	*Kvs*	*Pérdida VC (mm.c.a)*	*Hmin (mm.c.a)*	*Altura min acum (mm.c.a)*	*Coef. C*	*Tipo*	*Tramo*
1																			1
2	1	0	13,072	2 1/2	295,78	812,14	1500,00		3790,00					6457,08	6457,08	0,48			2
3																			3
4																			4
5																			5
6																			6
7																			7
8																			8
9																			9
10																			10
11																			11
12																			12
13																			13
14																			14
15																			15
16																			16
17																			17
18																			18
19																			19
20																			20
21																			21
22																			22
23																			23
24																			24
25																			25
26																			26
27																			27
28																			28
29																			29
30																			30
31																			31
32																			32
33																			33
34																			34
35																			35
36																			36
37																			37
38																			38
39																			39
40																			40
41																			41
42																			42
43																			43
44																			44

Fecha	:01/10/2018	Empresa	:
Oferta	:	A la atención de	:
Proyecto	:	Dirección	:
Referencia	:	Localidad	:

Separador mixto de microburbujas y lodos simultaneo de alta eficiencia SpiroCombi BD050F

Descripción del producto

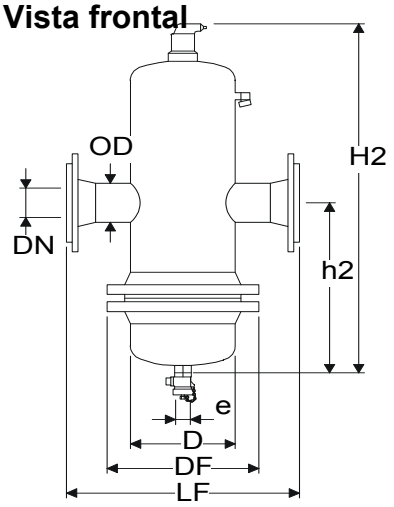
Los separadores Spirotech de aire y lodos eliminan todas las burbujas y microburbujas de un circuito de agua según el principio de absorción provocada por la diferencia de temperatura y presión.
El contenido de aire se reduce captando las microburbujas en la zona donde la temperatura es elevada y la presión baja.

Elimina, también, el lodo de la instalación permitiendo su acumulación en su parte inferior.

Datos generales

Modelo	: SpiroCombi BD050F
Aplicación	: Refrigeración
Construcción	: Desmontable
Conexionado	: Bridas PN 16
Diámetro	: DN 50
Caudal de trabajo	: 11.0 m³/h
Caudal nominal	: 12.5 m³/h
Caudal máximo	: 20.0 m³/h
Pérdida de carga real	: 2.3 kPa

Vista frontal



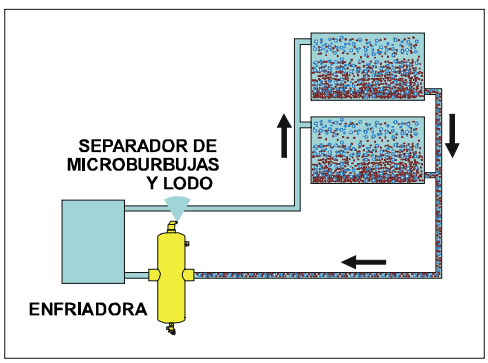
Dimensiones y peso

Conexión DN	: Bridas DN 50
OD	: 60.3 mm
H2	: 630.0 mm
h2	: 265.0 mm
D / DF	: 159.00 mm / 285.00 mm
Conexión e	: 1" BSP
LF	: 350.0 mm
Peso	: 35.0 kg

Características técnicas

Presión máxima	: 10 bar
Temperatura máxima	: 110ºC
Material del cuerpo	: Acero al carbono
Velocidad del fluido	: 1.5 m/s

Instalación



Precios

Precio unit. tarifa 2018	: euros
Número de unidades	: 1
Precio total tarifa 2018	: 0 euros

IVA no incluido (v02/04/18)

Plazo y forma de pago

Plazo de entrega	: 4 semanas
Transporte	: Excluido
Forma de pago	: La habitual con Vds.
Validez de la oferta	: 3 semanas

ANEJO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

EWAQ064CWP_MAX

INVERTER

> Air cooled chiller
> Scroll compressor
> R410A refrigerant

Unit description: air cooled chiller with inverter driven hermetic scroll compressors and R410A refrigerant.
Unit colour: White

Compressor: Inverter driven and on-off hermetic orbiting scroll are combined on each unit. Inverter compressors continuously adjust compressor speed to actual demand. Fewer power-consuming starts and stops result in decreased energy consumption (up to 30%) and more stable temperatures. Compressors are equipped with oil heaters that keeps the oil from being diluted by the refrigerant when the chiller is not running.

Evaporator: The unit is equipped with a direct expansion plate to plate type evaporator. This heat exchanger is made of stainless steel brazed plates and covered with nitrile rubber based elastomeric foam. Unit is equipped with the necessary devices for plant integration, such as: flow switch, brass water filter, treated water connections, air purge and drain valves, safety valve, shut off valve.

Condenser: Fins and tubes air cooled coil. Fins are designed with non-symmetric waffle louvres to enhance the heat exchange and improve the efficiency and compactness of the unit. The presence of hydrophylic and anti-corrosion treatment on the coil fins enhances the resistance to the aggressive environments.

Condenser coil fans: Unit fans are axial type equipped with Brushless DC motor to maximize performances. The material of the blades is glass reinforced resin and each fan is protected by a guard. Fans offer an available external static pressure equal to allow a ducted installation (up to 78Pa).

Refrigerant circuit: Each refrigerant circuit includes: Compressors, Refrigerant, Air Cooled Condenser, Electronic expansion valve, Oil separator, High pressure switch, refrigerant stop valves (liquid and gas).

EWAQ064CWP_MAX

Performances calculated according to EN14511-3:2013

Cooling mode performances

Cooling capacity	67.84 kW	Evaporator water IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Power input	33.75 kW	Evaporator water flow	3.230 l/s
EER Cooling Efficiency	2.010 kW / kW	Evaporator pressure drops	31.2 kPa
ESEER	4.050 kW / kW	Ambient temperature	37.5 °C
IPLV.IP	0.000 kW / kW	Lw / Lp @ 1m	83 dB(A) / 66 dB(A)
		Evaporator fluid	Water
		Evaporator fouling factor	0.000 m2°C/W

Sound power level according to ISO 9614-1.

Unit information

Compressor type	Scroll	Refrigerant type	R410A
Capacity control	Inverter Controlled	Condenser type	Tube type
Compressor N°	6	Condenser fans N°	4
Circuit N°	2	Condenser fans control	Direct Drive
Refrigerant charge	9.6 kg	Altitude	0 MSL
		Evaporator type	Brazed plate

Actual refrigerant charge depends on the final unit construction, refer to unit nameplate.

Electrical information

Power supply	400 V / 50.0 Hz / 3 Ph	Max. inrush current	124 A
Running current	0 A	Compressor starting method	2 VFD + 4 DoL
Max. Running current	70.2 A		
Max. current wires sizing	0 A		

Voltage tolerance ± 10%. Phase Voltage unbalance ± 3%. Electrical data referred to standard unit without options, refer to unit name plate data.

EWAQ064CWP_MAX

Performances calculated according to EN14511-3:2013

Physical information

Evap. connections size	2" (female) mm	Length	780 mm
Weight shipping/operating	765 kg / 818 kg	Width	2980 mm
		Height	1684 mm

Information referred to standard unit configuration without options, refer to certified unit drawing.

EWAQ064CWP_MAX

Performances calculated according to EN14511-3:2013

Certification notes

Certified in accordance with Eurovent Certification Program: Liquid Chilling Packages and Heat Pumps (LCP-HP). Standard ratings are specified in the section "Rating requirements" of the Rating Standards. All standard ratings are verified by tests conducted in accordance with the following standards: EN 14511-3:2013 (performance testing) and ISO 9614 (acoustic testing).

ANEJO 3: FOTOGRAFÍAS

Fachada principal.

Sistema de distribución actual.

Conexionado de equipos actual.

Protecciones.

ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Normativa de referencia:

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

Contenido del Estudio:

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

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

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

CENTRO DE FORMACIÓN PARA EL EMPLEO OLIVER

Calle Pilar Miró s/n, 50011 Zaragoza.

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

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

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

Código	Descripción	T	M3
17	**Residuos de la construcción y demolición**		
17 01 02	Ladrillos	1	1
17 02 01	Madera	0,02	0,2
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	13,92	6
TOTAL		**14,94**	**7,2**

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

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

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

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

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

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

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).		X
D 10	Incineración en tierra		X
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		X
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		X

4.- Medidas para la separación de residuos

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

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

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

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

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

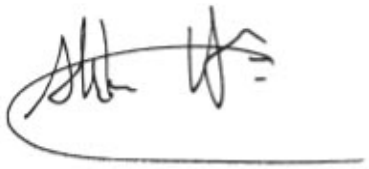
De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			
Tipología RC	Estimación volumen (m3)	Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/ Gestor (€/m3)	Importe (€)
RC Naturaleza pétrea (Nivel II)	7,0	20	140,00
RC Naturaleza no pétrea (Nivel II)	0,2	20	4,00
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			**144,00**
B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			72,00
TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			**72,00**
TOTAL PRESUPUESTO (A+B)			**216,00**

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (216,00€).

Zaragoza, Enero 2019

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIIAR



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

II.- PLIEGO DE CONDICIONES

DISPOSICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planing de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y Normas Tecnológicas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, de forma gráfica o escrita, elementos no cubiertos por el Contrato, el contratista lo señalará a la Dirección Técnica que le relevará de su interés.

1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado

que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

En particular, el Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del

trabajo.

1.4. COMIENZO DE LA OBRA

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta. El Contratista será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por la Propiedad.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Propietario, y el Contratista, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará al Propietario y tomará todas las medidas y precauciones necesarios, según le indique la propiedad, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Propietario encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Contratista se lo hará notar así al Propietario para una solución equitativa de estas dificultades.

1.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las funciones de la Dirección de obra, del Arquitecto y Aparejador, según se definen en los documentos del Contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los

pagos al Contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al Contratista de sus obligaciones según el Contrato.

Tanto la Dirección de obra como el Arquitecto y Aparejador no podrán ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del Propietario. Las aprobaciones de la Dirección de obra no eximirán al Contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Contratista estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la Propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Arquitecto o Aparejador, podrá hacerlo, notificándose así al Contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, Arquitecto y Aparejador, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Contratista designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este Representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Representante del Contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Contratista.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un Nuevo Representante que será facilitado por el Contratista sin demora excesiva.

El Contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.

El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

El Contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

La Propiedad podrá solicitar al Contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Contratista, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Contratista será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La Propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Contratista participante en este Contrato.

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o

instaladores, o de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia la Propiedad.

1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

1.7. RECEPCIÓN.

En el momento que el Contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la Propiedad, y a la Dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las obras, el Arquitecto, el Aparejador, la Propiedad y el Contratista. En el caso de que el Contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el Contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al Contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía. La fecha del Acta de Recepción será comienzo para contar las responsabilidades bienales y decenales que después se indican.

Cuando las obras no se hallaran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta, y se especificarán en el mismo o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanarlas, a juicio de la Dirección y aun cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de Garantía hasta tanto no hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará en folios separados, que se consideran anexos al Acta. La recepción no puede ser solicitada más que a la terminación de todas las obras previstas en el Contrato, salvo si en el Pliego de Condiciones particulares del Contrato se han previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el Contratista no hubiera efectuado los trabajos y repasos acordados y consignados en el Acta antedicha, la Propiedad podrá efectuarlos por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía

haya sido retenida al Contratista durante el transcurso de la obra.

Una vez terminadas las obras, previamente a la Recepción Provisional de las mismas, el Contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la Dirección de obra; igualmente repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados para la realización de las obras. Así mismo, demolerá las casetas provisionales.

La Recepción Provisional de las obras, a efectos del presente contrato sólo se considerará hecha cuando la Propiedad y el Contratista así lo acuerden en el Documento correspondiente.

La formulación por el Propietario o el Arquitecto o Aparejador de la Dirección de Obra, de otros documentos de tipo oficial que sean precisos, tales como trámites municipales o del Ministerio de la Vivienda, etc., no tendrán el valor de dar por hecha la Recepción Provisional.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción Provisional, por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá proceder a ocupar parcialmente las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

La duración del Plazo de Garantía será la establecida en las Condiciones Particulares, y como mínimo de 2 años a partir de la fecha de Recepción Provisional.

Los gastos de conservación del edificio durante el Plazo de Garantía en lo que corresponde a las obras realizadas por el Contratista, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista se obliga a reparar y subsanar todos los defectos de construcción que surgieran durante tal Plazo de Garantía, en todos los elementos de la obra realizada por él mismo.

En el caso de que durante el Plazo de Garantía de dos años, se observen en la obra realizada defectos que requieran una corrección importante, el Plazo de Garantía sobre los elementos a que se refiera este defecto, continuará durante otros dos años a partir del

momento de la corrección de los mismos.

Si el Contratista hiciera caso omiso de las indicaciones para corregir defectos, la Propiedad se reserva el derecho de realizar los trabajos necesarios por sí misma, o con la ayuda de otros constructores, descontando el importe de los mismos de los pagos pendientes de las retenciones por garantía y reclamando la diferencia al Contratista en caso de que el coste de esta corrección de defectos fuese superior a la retención por garantía.

La devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía no obsta para que subsista la responsabilidad penal del Contratista, y las demás previstas en la Legislación vigente.

Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Contratista desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándoselo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1.1. AISLAMIENTOS

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales empleados para aislamiento térmico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

- Conductividad térmica.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Absorción de agua por volumen.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

Materiales empleados para aislamiento acústico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento acústico son:

- Densidad aparente.
- Absorción acústica.
- Otras propiedades.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material, se especificarán:

- Conductividad térmica.
- Comportamiento frente al fuego.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al choque blando.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La superficie deberá de encontrarse limpia y seca. Los salientes más importantes deberán eliminarse y los huecos rellenarlos con arena fina y seca, o bien aplicar una capa de mortero pobre. Todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o al menos, levantados hasta una altura de dos hileras.

Deberá quedar garantizada y asegurada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

- Comprobación de espesores y tipo del aislamiento térmico, fabricante, etc.
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Evitación de puentes térmicos.

Se realizarán ensayos de:

- Continuidad térmica de los diferentes espesores en que se comercializan si la resistencia correspondiente a tales espesores.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua teniendo en cuenta la lámina o barrera de vapor si la tuviera.
- Absorción de agua por volumen.
- Deformación frente a cargas (módulo de elasticidad.).
- Resistencia a flexión y compresión.
- Aislamiento acústico.

NORMATIVA

Los materiales para aislamiento térmico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).

Los materiales para aislamiento acústico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Ordenanza Municipal para la Protección contra Ruidos y Vibraciones.

Las Normas UNE que a continuación se indican:

UNE 53-037-76; UNE 53.144; UNE 53.215; UNE 56-906-74; UNE 53.312; UNE 7-405-76; UNE 85-205-78; UNE 53.028; UNE 53.029; UNE 53.126; UNE 53.127; UNE 53.181; UNE 53.182; UNE 53.205; UNE 53-310-78; UNE 53-351-78; UNE 56-904-76; UNE 56-905-74; UNE 56-906-74; UNE 56-907-74; UNE 56-908-74; UNE 56-909-74; UNE 56-910-74.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por metro cuadrado incluso parte proporcional de cortes, uniones, rastreles y colocación.

Se medirá y valorará por metro lineal de coquilla, incluso parte proporcional de cortes, uniones y colocación.

1.2. CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en el RITE y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido.

Ensayos y pruebas

- Prueba hidrostática de redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación
- Eficiencia térmica y funcionamiento

EJECUCION DE LAS OBRAS

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Tuberías de agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la bomba de calor y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán

protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm3/s de caudal estimado.

Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán construidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Mediante el procedimiento de recepción de los productos, equipos y sistemas que comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación.

- Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra:

  De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

- Tuberías y accesorios de cobre. Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

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

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

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre

rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).
- Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.
- No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
- En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.
- El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de climatización.

CONDICIONES TÉCNICAS GAS

1. MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS

1.1. TUBERÍAS

Las tuberías que forman parte de las instalaciones receptoras han de ser de materiales con las características mecánicas adecuadas a la función que han de desempeñar y que no sufran deterioros ni por el gas distribuido ni por el medio exterior con el que están en contacto. Si esto no se cumple, deberán estar protegidos por un recubrimiento eficaz. Por ello, las tuberías que formen parte de las instalaciones receptoras, con las limitaciones que más adelante se expondrán, podrán ser de los siguientes materiales:

- Cobre
- Acero
- Acero inoxidable
- Polietileno

A continuación, se desarrollan las características y limitaciones de cada uno de estos materiales.

1.1.1. TUBERÍAS DE COBRE

El tubo de cobre utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas ha de ser tubo redondo de precisión estirado en frío sin soldadura, para su empleo con accesorios (manguitos, codos, etc) soldados por capilaridad.

El tubo de cobre ha de estar compuesto por cobre desoxidado con fósforo con alto contenido en fósforo residual, denominado C-1130 según la norma UNE 37.141 y con un espesor mínimo de 1 mm para tuberías vistas, alojadas en vainas, empotradas o para la conexión de aparatos, y con un espesor mínimo de 1,5 mm para tuberías enterradas.

Las características mecánicas, así como las medidas y tolerancias, son las que se determinan en la citada norma UNE 37.141, y han de suministrarse en barra (estado duro), no permitiéndose el empleo de tubo en estado recocido (o blando) suministrado en rollo.

Los accesorios para la ejecución de uniones, reducciones, derivaciones, codos, curvas, conexiones por junta plana, etc., mediante soldadura por capilaridad estarán fabricados de tubo de cobre de las mismas características que el tubo al que han de unirse o podrán ser accesorios mecanizados de bronce o latón de características y propiedades según norma ISO 1338 (bronce y latón) o UNE 37.103 Parte 1 Ref. 6440 (latón), preparados para soldar al tubo de cobre por capilaridad. Las medidas y tolerancias de los accesorios de cobre, bronce o latón serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de cobre según la citada norma UNE 37.141.

Dimensiones de los tubos de cobre (según UNE 37.141)

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación Usual ($Ø_{int}$ x $Ø_{ext}$)
12	10	1	10 x 12
15	13	1	13 x 15
18	16	1	16 x 18
22	20	1	20 x 22
	19,6	1,2	19,6 x 22
	19	1,5	19 x 22
28	26	1	26 x 28
	25,5	1,2	25,6 x 28
	25	1,5	25 x 28
35	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
	32	1,5	32 x 35
42	40	1	40 x 42
	39,6	1,2	39,6 x 42
	39	1,5	39 x 42
54	51,6	1,2	51,6 x 54
	51	1,5	51 x 54
64	61	1,5	61 x 64
	60	2	60 x 64
76	73	1,5	73 x 76
	72	2	72 x 76
89	85	2	85 x 89
	84	2,5	84 x 89
108	104	2	104 x 108

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación Usual ($Ø_{int}$ x $Ø_{ext}$)
	103	2,5	103 x 108

1.1.2. TUBERÍAS DE ACERO

El tubo de acero utilizado para la construcción de instalaciones receptoras de gas será de la calidad y dimensiones adecuadas a la instalación y al sistema previsto de unión entre tubos.

El tubo de acero se fabrica normalmente a partir de banda de acero laminada en caliente y soldada longitudinal o helicoidalmente.

La composición del tubo de acero soldado, helicoidal o longitudinalmente, ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.090 y el tubo de acero sin soldadura ha de cumplir lo establecido en la norma UNE 36.080.

Los tubos de acero deberán cumplir la norma UNE 19.040 en lo relativo a dimensiones y las normas UNE 19.045 o 19.046, según sean con soldadura o sin soldadura, respectivamente, en lo relativo a las características de los mismos.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero de las mismas características que las del tubo al que han de unirse. Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales de los tubos de acero según la citada norma UNE 19.040.

Dimensiones de los tubos de acero (según UNE 19.040)

DIÁMETRO NOMINAL (DN)	DIÁMETRO EXTERIOR (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	ESPESOR (MM)	DENOMINACIÓN USUAL (POR Ø ROSCA)
10	17,2	12,6	2,3	3 / 8”
15	21,3	16,1	2,6	1/2"
20	26,9	21,7	2,6	3/4"
25	33,7	27,3	3,2	1”
32	42,4	36	3,2	1 1/4"
40	48,3	41,9	3,2	1 1/2"
50	60,3	53,1	3,6	2”
65	76,1	68,9	3,6	2 1/2"
80	88,9	80,9	4,0	3”
100	114,3	105,3	4,5	4”
125	139,7	129,7	5,0	5”
150	165,1	155,1	5,0	6”

1.1.3. TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

El tubo de acero inoxidable utilizado para la construcción de instalaciones receptoras se fabrica normalmente por conformación mecánica de banda de acero inoxidable soldada longitudinalmente mediante soldadura eléctrica.

La composición del tubo de acero inoxidable será del tipo F 3504 (X 6 Cr Ni 19-10) según norma UNE 36.016.

En lo relativo a características y dimensiones, el tubo de acero inoxidable debe cumplir lo prescrito en la norma UNE 19.049.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, conexión por junta plana, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con acero inoxidable de las mismas características que las del tubo al que han de unirse mediante soldadura por capilaridad.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de acero inoxidable serán acordes con las características dimensionales del tubo al que han de unirse.

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones más usuales según la citada norma UNE 19.049.

Dimensiones de los tubos de acero inoxidable (según UNE 19.049)

DIÁMETRO EXTERIOR. (MM)	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	ESPESOR (MM)	DENOMINACIÓN USUAL $\varnothing_{EXT}$ X ESPESOR
12	10,8	0,6	12 x 0,6
15	13,8	0,6	15 x 0,6
18	16,6	0,7	18 x 0,7
22	20,6	0,7	22 x 0,7
28	26,4	0,8	28 x 0,8
35	33	1	35 x 1
42	39,8	1,1	42 x 1,1

1.1.4. TUBERÍAS DE POLIETILENO

El tubo de polietileno utilizado para la construcción de instalaciones receptoras, limitado a tramos enterrados o empotrados en paredes exteriores protegidos con vaina, deberá cumplir las prescripciones que se indican en la norma UNE 53.333 y la Empresa Suministradora asesorará en todo lo relativo a características dimensionales y técnicas de unión.

La unión de los tubos de polietileno se realizará por soldadura a tope o por soldadura por electrofusión, utilizando los accesorios adecuados en cada caso.

Los tubos de polietileno se clasifican por su diámetro exterior y por el SDR, que es la relación existente entre el diámetro exterior y el espesor del tubo. Los tramos en polietileno que deban estar sometidos a media presión A o media presión B deberán ser, como mínimo, de SDR 11 y los tramos que deban estar sometidos a baja presión deberán ser, como mínimo, SDR 17,6.

Los accesorios para la ejecución de uniones, derivaciones, codos, curvas, etc., mediante soldadura, estarán fabricados con polietileno de las mismas características que las del tubo al que han de unirse mediante soldadura a tope o por electrofusión.

Las medidas y tolerancias de los accesorios de polietileno serán acordes con las características dimensionales del tubo al que se han de unirse.
Los accesorios de polietileno preparados para realizar soldadura por electrofusión y los accesorios preparados para realizar soldadura a tope deberán ser compatibles con el tubo al que han de soldarse. Debido a las especiales características del tubo de polietileno, las Empresas Suministradoras asesorarán en todo lo relativo a características de los accesorios, técnicas de unión y maquinaria a utilizar y podrán suministrar los materiales necesarios (tubo, accesorios, maquinaria, etc)

En la siguiente tabla, se muestran las dimensiones de los tubos más usuales utilizadas para la realización de tramos de instalación enterrados:

Dimensiones de los tubos de polietileno

	BAJA PRESIÓN		MEDIA PRESIÓN	
DIÁMETRO EXTERIOR. (MM)	SDR	DIÁMETRO INTERIOR (MM)	SDR	DIÁMETRO INTERIOR (MM)
20	11	14	11	14
32	11	26,2	11	26,2
40	11	32,7	11	32,7
63	11	51,5	11	51,5
90	11	73,6	11	73,6
110	17,6	97,5	11	90

1.2. TIPOS DE DISPOSITIVOS DE CORTE

Los dispositivos de corte utilizados para la construcción de instalaciones receptoras de gas, conocidos generalmente como llaves de corte, han de cumplir las características en cuanto a funcionamiento, mecánicas y materiales, indicadas en la norma UNE 19.679.

En todos los casos las llaves de corte serán de accionamiento manual y de obturador esférico.

Las características y dimensiones de las llaves de corte de obturador esférico se especifican en la norma UNE 60.708, la cual muestra los diferentes tipos de conexiones que pueden tener las llaves (roscadas, unión por junta plana, etc.).
Todas las llaves de corte cuya presencia sea obligatoria en la instalación receptora (llave de abonado, de contador, de conexión de aparato, etc.) deben poder ser precintables y bloqueables. Debido a que la norma UNE 60.708 solo contempla hasta el diámetro nominal 100 mm, para diámetros nominales superiores podrán instalarse llaves de obturador esférico, de mariposa u otras, siempre que cumplan la correspondiente norma UNE o norma de reconocido prestigio aceptada por algún país de la CEE.

En el trazado de la red de gas, hay que tener en cuenta que la profundidad de enterramiento recomendable de las válvulas de corte en instalaciones enterradas, es la siguiente:

Válvulas de red	Acera, zona ajardinada sin hormigón	60 cm
	Zona ajardinada con hormigón, zona rural con hormigón	80 cm
	Zona rural sin hormigón	100 cm
Válvulas de acometida		50 cm

En instalación normal, se instalarán las válvulas de acometida en una arqueta registrable. La arqueta podrá realizarse con muros de albañilería de ladrillo macizo de un pie, en hormigón armado o con módulos prefabricados.

El paso de las tuberías al interior de la arqueta se realiza a través de un pasamuros situado en una posición tal que la generatriz superior de la tubería quede a la profundidad indicada en la tabla anterior.

1.3. TALLOS

Se conoce como tallo a la parte de la instalación receptora que realiza la transición de la parte enterrada de la misma a la parte vista o empotrada en muros.

Los tallos que se utilicen para la realización de instalaciones receptoras deberán estar compuestos por dos materiales distintos unidos por un enlace fijo o monobloc, siendo polietileno el material para la parte enterrada y acero o cobre para la parte vista o empotrada en muros.

El enlace monobloc polietileno-acero o polietileno-cobre deberá estar protegido por una vaina metálica rellena de resina de poliuretano como protección antihumedad.

Los tallos de polietileno-cobre con salida del tubo al exterior para instalación vista, incorporan una vaina de acero inoxidable en el tramo exterior hasta una altura de 2 m protegida por un tapón de elastómero para evitar la entrada de agua, para dar protección mecánica al tubo de cobre.

En las tablas que se indican a continuación, se muestran las dimensiones de los tallos polietileno-acero y polietileno-cobre normalmente utilizados en la construcción de instalaciones receptoras.

Dimensiones de los tallos polietileno-acero

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO DEL TUBO DE POLIETILENO. (MM)	DIÁMETRO DEL TUBO DE ACERO (MM)
25	32 SDR 11	33,7 (1")
32	40 SDR 11	42,4 (1 1/4")
50	63 SDR 11	60,3 (2")
80	90 SDR 11	88,9 (3")

Dimensiones de los tallos polietileno-cobre

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO DEL TUBO DE POLIETILENO. (MM)	DIÁMETRO DEL TUBO DE COBRE. (MM)	DIÁMETRO VAINA DE PROTECCIÓN TUBO (ACER. INOX)
25	32 SDR 11	22 (20 x 22)	35 (32 x35)
32	40 SDR 11	42 (40 x 42)	63,5 (60,5 x 63,5)
50	63 SDR 11	54 (51 x 54)	76 (73 x 76)

1.4. CONTADORES

Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1988. Se clasifican según la designación "G" la cual establece el caudal nominal y a partir de éste el máximo y el mínimo que corresponde a cada contador. El caudal mínimo que puede medir un contador dentro de los límites de error máximos admitidos depende del rango de medición para el cual haya sido aprobado. Los contadores deberán estar homologados por la compañía.

Los contadores de gas están regulados por la Orden del M.O.P.U. de 26 de Diciembre de 1988. Se clasifican según la designación "G" la cual establece el caudal nominal y a partir de éste el máximo y el mínimo que corresponde a cada contador. El caudal mínimo que puede medir un contador dentro de los límites de error máximos admitidos depende del rango de medición para el cual haya sido aprobado. Los contadores deberán estar homologados por la compañía.

En la tabla siguiente se indican las dimensiones y características más relevantes de los contadores de paredes deformables según se establece en la norma UNE 60.510.

CONTADOR (DENOM. G)	DISTANCIA ENTRE EJES (MM)	ALTURA MÁXIMA (MM)	CONEXIONES	CAUDAL MÁXIMO $M^3(N)/H$	CAUDAL MÍNIMO $M^3(N)/H$
G-4	160	305	G 7/8"	6	0,04
G-6	250	350	G 1 1/4"	10	0,06
G-16	(3)	420	G 2"	25	0,16

CONTADOR (DENOM. G)	DISTANCIA ENTRE EJES (MM)	ALTURA MÁXIMA (MM)	CONEXIONES	CAUDAL MÁXIMO $M^3(N)/H$	CAUDAL MÍNIMO $M^3(N)/H$
G-25	(3)	510	G 2 1/2"	40	0,25
G-40	(3)	660	DN 65	65	0,40
G-65	(3)	860	DN 80	100	0,65
G-100	(3)	940	DN 100	160	1,00
G-160	(3)	1.120	DN 150	250	1,60

(1) Conexión roscada según norma ISO 228

(2) Conexión por medio de bridas PN 10 según norma UNE 19.153 o DIN 2526

(3) Distancia no prescrita por norma

1.5. VAINAS, CONDUCTOS Y PASAMUROS

El diámetro interior de la vaina será, como mínimo, 10 mm superior al diámetro exterior del tubo. Tan sólo podrá ser inferior a 10 mm la diferencia de los diámetros cuando por razones constructivas (espacio insuficiente, distancia a otros servicios, contacto con estructuras metálicas, etc.) no sea posible colocar una vaina de diámetro superior.

Cuando se utilicen vainas o conductos metálicos (acero, aluminio, cobre, latón, etc.) deberán protegerse del medio exterior y no habrán de estar en contacto con estructuras metálicas ni con otras tuberías.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que se indican las funciones que puede realizar una vaina o conducto y los materiales permitidos.

FUNCIÓN	MATERIAL VAINAS (CONTIENEN UNA SOLA TUBERÍA)	MATERIAL CONDUCTOS (PUEDEN CONTENER UNA O VARIAS TUBERÍAS)
Protección mecánica	Siempre de acero	Materiales metálicos (acero, aluminio, cobre, latón, etc) con espesor mínimo de 1,5 mm. De obra, con espesor mínimo de 5 cm.
Tubo PE acceso a armarios	Material no deformable de rigidez suficiente (p. Ej. P.V.C.)	No se puede realizar conducto.
Ventilación tuberías Atravesar paredes o muros. Motivos decorativos.	Materiales metálicos. (acero, aluminio, cobre, latón, etc.) Material no deformable de rigidez suficiente (p. Ej. P.V.C.)	Materiales metálicos. (acero, aluminio, cobre, latón, etc.). De obra.

Se instalarán las tuberías de alimentación a cada una de las viviendas desde el armario de contadores por conducto de chapa metálica o vaina al discurrir por falso techo en la zona de planta calle. El conducto será continuo en todo su recorrido de forma que en caso de fuga la salida de éstas se realice hacia los extremos previstos para ventilación.

La separación mínima entre las paredes exteriores de los tubos será de 20 mm para posibilitar el mantenimiento, y cuando el diámetro de los mismos sea superior a este valor, la separación mínima entre sus paredes exteriores será la correspondiente a su diámetro exterior. La separación entre los tubos y la cara interior del conducto será la misma que la de los tubos entre sí. En cualquier caso, la sección transversal de los conductos tendrá una superficie máxima de 0,3 m^2.

1.6. ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías que se instalen en la modalidad «vistas», deberán estar conveniente sujetas a las paredes o techos mediante elementos de sujeción del tipo abrazaderas o soportes-guía. Estos elementos de sujeción podrán ser, en función de la tipología de la instalación, simples o múltiples, es decir, que sujeten a una sola tubería o a varias (peine de tubos proveniente de la centralización de contadores).

El diseño de los elementos de sujeción mencionados, es decir, las abrazaderas y los soportes guía, ha de ser tal que cumplan las siguientes condiciones:

- El anclaje de la abrazadera ha de poder realizarse directamente a la pared, bien por empotramiento o bien atornillada con tacos de expansión. El anclaje del soporte-guía se realizará por empotramiento en la pared o techo.

- El sistema de fijación de la abrazadera a la tubería no ha de poder realizarse manualmente ni por presión, sino que para su montaje y desmontaje deberá utilizarse un útil adecuado (destornillador, llave fija, etc.).

- El diseño de la abrazadera ha de ser tal que en ningún caso pueda producirse contacto de la tubería con la pared, techo o soporte. En el caso de abrazaderas múltiples, su diseño deberá asegurar, además, que no existe contacto entre tuberías.

- Han de estar construidos con materiales metálicos de probada resistencia (acero, acero galvanizado, cobre, latón etc.) debidamente protegidas contra la corrosión y no deberán estar en contacto directo con la tubería, sino que deberán aislarse de la misma a través de un revestimiento, banda de elastómero o material plástico preferentemente, o bien encintando convenientemente la tubería en la zona de contacto. Cuando el tubo sea de acero inoxidable, el material de los elementos de sujeción no será ferrítico.

2. MONTAJE DE TUBERÍAS PERTENECIENTES A LA INSTALACIÓN RECEPTORA

2.1. TUBERÍAS VISTAS

Se considerara que una tubería es vista cuando su trayecto es visible en todo su recorrido.

El trazado se elegirá de modo que los tramos rectos de tubería sean paralelos a una de las tres direcciones principales de la construcción.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelos, será:

	Curso paralelo (cm)	Cruce (cm)
Conducción de agua caliente	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Suelo	5	–

En caso de discurrir las tuberías en distribución horizontal por zonas al aire libre como soportales, pero por encima de lamas decorativas, la separación entre lamas será como mínimo de 5 mm, de no cumplirlo no se considerara “tubería vista”.

2.1.1. MONTAJE

Antes de proceder al montaje se comprobara que el material es conforme a lo indicado en la norma sobre materiales.

A continuación se procederá a cortar la tubería en las dimensiones necesarias, cuidando que no queden rebabas en el interior y que el corte deje los borde suficientemente achaflanados.

Durante el montaje, los extremos abiertos de tuberías, ya instaladas, serán taponadas para evitar la penetración de suciedad y materiales extraños.

El tubo de soldadura longitudinal se curvara teniendo en cuenta que la soldadura longitudinal quede en la zona neutra, es decir no sometida a tensiones por el curvado.

2.1.2. PROTECCIÓN MECÁNICA

Las tuberías que estén ubicadas en lugares susceptibles de recibir golpes o deterioros, deberán ir alojadas en vainas de acero o conductos metálicos o de obra. Cuando solo tengan este fin, no será necesario que tenga sus extremos preparados para probar la estanqueidad.

2.1.3. ANCLAJE

Los dispositivos de sujeción deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

En el caso de tubos de cobre que se encuentren en el exterior, cuando se utilice abrazadera de acero galvanizado, entre ésta y el tubo debe intercalarse una protección aislante.

En las tuberías de acero o de cobre, es necesario preveer un dispositivo de fijación lo mas cerca de cada llave.

Las separaciones se consideran entre dos soportes o entre soportes y llaves fijadas a la pared.

2.1.4. MATERIALES

Se utilizaran abrazaderas metálicas (acero, acero galvanizado, cobre, latón, etc.) de suficiente resistencia. Se evitara el contacto directo de la tubería con la abrazadera aislándose por medio de un revestimiento, banda de elastómetro o material plástico, o bien encintado convenientemente la tubería en la zona de contacto.

En la sujeción de la tubería de cobre podrá utilizarse abrazadera de material plástico.

2.1.5. DISTANCIA ENTRE ABRAZADERAS.

La distancia máxima entre dispositivos de sujeción de las tuberías vistas de cobre y acero será la indicada en la tabla siguiente, expresada en metros:

Tubo	Diametro	Distancia Maxima (M)	
		HORIZONTAL	VERTICAL
COBRE	Hasta 15 mm	1	1.5
	Hasta 25 mm	1.5	2
	Hasta 40 mm	2.5	3
	Superior 40 mm	3	3.5
ACERO	Hasta ½"	1.5	2
	Hasta 1"	2	3
	Hasta ¼"	2.5	3
	Superior a 1 ¼"	3	4

2.1.6. PASAMUROS

Cuando el tubo de gas de la instalación receptora atraviese el muro de fachada de la edificación, deberá colocarse un pasamuros de fachada, el cual tiene por objeto, además de proteger la tubería, evitar que una fuga de gas o el agua pueda pasa al interior.

Cuando la tubería que discurre por el pasamuros sea de acero, deberá protegerse mediante cinta adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente, con solape a la mitad del ancho de la cinta, la cual deberá sobresalir 30 mm de los extremos del pasamuros.

La separación entre el pasamuros y el tubo ha de ser tal que permita el libre desplazamiento de este.

La longitud del pasamuros deberá sobresalir 10 mm como mínimo, a cada lado del muro (5 mm en caso del interior de las viviendas).

El pasamuros podrá estar construido de los siguientes materiales:

- Acero galvanizado en caliente: Cuando la tubería sea de acero.
- Cobre: Cuando la tubería sea de cobre.

Para pasamuros que no se utilicen para ventilación, es conveniente obturar el hueco existente entre la vaina y la tubería mediante uno de los siguientes elementos de estanqueidad:

- Anillos elásticos (tóricos o cónicos).
- Pastas no endurecibles.

2.1.7. ACABADO

La tubería de acero debe quedar perfectamente protegida contra la corrosión y pintada.

Para ello se procederá como sigue:

— Mediante la utilización de disolventes o detergentes, se eliminaran todos los elementos ajenos al metal, como pudieran ser restos de grasa o pintura, si fuera necesario.

— Se eliminaran todos los óxidos o cascarillas con cepillo de alambre o lija, debiendo quedar la superficie limpia, de color grisáceo.

A continuación se dará una mano de pintura de imprimación anticorrosiva.

Una vez seca, se darán dos manos de pintura de acabado del color que mas se asemeje al de la fachada, en caso de tuberías vistas exteriores.

En todo caso, se aplicara en lugar visible una banda de cinco centímetros de anchura de color amarillo al objeto de identificar la tubería como conducción de gas.

2.2. TUBERÍAS ALOJADAS EN VAINAS O CONDUCTOS.

Tendrán esta consideración las tuberías que discurran situadas en el interior de vainas (contratubos), o conductos (cajetines).

Será obligatoria esta modalidad de ubicación en los siguientes casos:

A. En tuberías de cobre o acero cuando precisen protección mecánica o deban discurrir por cielos rasos, falsos techos, cámaras aislantes, huecos de elementos de la construcción o tuberías situadas en el subsuelo existiendo un local debajo de ellas cuyo nivel superior del forjado este próximo a la tubería.

B. En tuberías que deban pasar por el vestíbulo o portal de finca, así como locales privados de la misma.

C. En tuberías que deban pasar por un primer sótano aunque este se encuentre suficientemente ventilado, cuando el gas distribuido sea más denso que el aire.

D. En tuberías de polietileno para facilitar su instalación cuando discurra enterrada por zonas al aire libre como prevestíbulos o soportales, o cuando la tubería discurra a través de una vaina empotrada por el interior de paredes exteriores. En casos no será necesario que disponga de ventilación en los extremos.

Cuando las tuberías sean de cobre y discurran por fachadas exteriores, se deben proteger mecánicamente por vaínas o conductos hasta una altura de 1,80 m respecto del nivel del suelo.

Las vainas o conductos serán continuos en todo su recorrido, de forma que en el caso de eventuales fugas, la salida de estos se realice hacia los extremos previstos para ventilación.

La superficie exterior de las vainas o de los conductos metálicos estará recubierta de una protección eficaz que impida su ataque por el medio exterior.

No se permitirá contacto de vainas o conductores metálicos con armaduras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería.

2.2.1. VAINAS

Cada vaina contendrá un solo tubo. Cuando la tubería de distribución sea de acero la vaina también será de acero. Asimismo cuando la tubería sea de cobre, la vaina también será de cobre. Para este caso, se utilizada soldadura “fuerte” para la tubería interior y soldadura “blanda” para la vaina.

No se permitirá derivaciones en tuberías alojadas en vainas.

En el uso de vainas de acero destinadas a ventilación, los extremos de estos quedaran soldados a la tubería, ventilando la vaina al exterior a través de venteos acabados en manguitos con rosca hembra tipo gas, de diámetro acorde con el de la vaina.

En la tabla siguiente se recoge el diámetro mínimo de vaina que corresponde a diferentes diámetros de la tubería interior.

DIAMETRO DE CALCULO Y DE VAINAS EN ACERO		
Designación rosca Tubería interior	**Diámetro interior para cálculos de caudales**	**Designación rosca Tubería vaina**
¾"	21.7	1 ¼"
1"	27.3	1 ½"
1 ¼"	36.0	2"
1 ½"	41.9	2 ½"
2"	53.1	3"
2 ½"	68.9	4"
3"	80.9	4"

2.2.2. DIMENSIONADO Y DISEÑO DE LOS CONDUCTOS

La separación mínima entre las paredes exteriores de los tubos será de 20 mm para posibilitar su mantenimiento. Cuando su diámetro sea superior a este valor, la separación mínima entre sus paredes exteriores será la correspondiente a su diámetro exterior.

La separación mínima de los tubos a las cara interiores del conducto, será la misma que la de los tubos entre si. En cualquier caso si el conducto tiene a la vez como finalidad la ventilación de algún recinto en particular, la sección libre del conducto será como mínimo la exigida en la norma correspondiente.

La sección transversal de los conductos tendrá una superficie máxima de 0,3 m^2.

Para facilitar el mantenimiento o la reparación de los tubos se deberán efectuar registros practicables. Estos registros serán estancos con accesibilidad grado 2, y sus dimensiones mínimas serán 60 x 40 cm.

La distancia entre registros será la siguiente:

- Conductos horizontales: 3 m.
- Conductos verticales: Existirá un registro por planta.

2.3. TUBERÍAS EMPOTRADAS

Esta modalidad de ubicación estará limitada al interior de un muro o pared y se utilizará en los casos en que deban rodearse obstáculos o conexionar dispositivos alojados en cajetines:

Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, estos deberán obturarse. Para estas instalaciones, se utilizara tubería de acero. La tubería deberá protegerse contra la corrosión, por medio de pintura y cinta de protección con solape al 50 %

2.3.1. CONDUCTOS

Los conductos podrán contener uno o varios tubos.

2.3.1.1. MATERIALES

De acuerdo con la función del conducto, los materiales deberán ser:

A. Para protección mecánica:

Se construirán con materiales tales como acero, aluminio, etc., tanto con sección rectangular como perfiles de chapa. El espesor mínimo será de 1,5 mm.

Se admitirán asimismo conductos realizados en obras cuyas paredes serán como mínimo de 5 cm de espesor.

B. Para evacuación de eventuales fugas:

Los materiales podrán ser metálicos o de obra. Este tipo de conductos se limitara para aquellos casos en que no sea posible o aconsejable la instalación de vainas metálicas.

C. Para decoración:

Cuando la misión del conjunto sea ocultar o disimular los tubos podrá emplearse cualquier material de solidez suficiente que no sea susceptible de deformaciones.

En cualquier caso se evitara la formación de cámaras o huecos donde pueda acumularse el gas en una eventual fuga.

D. Para varias funciones a la vez:

Cuando la misión del conducto sea múltiple, el material deberá cumplir con la condición más exigente.

2.4. TUBERÍAS ENTERRADAS.

Se considera que una tubería está enterrada cuando está alojada en el subsuelo sin que exista ningún local bajo ella.

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN. PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO.

La zanja será siempre 15 cm, como mínimo, más profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de tierra seleccionada que proporcione un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 50 cm, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno.

2.4.2. DISTANCIA A OTRAS CONDUCCIONES.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse entre las partes más cercanas a de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a 10 centímetros en los puntos de cruce y de 20 centímetros en los recorridos paralelos.

Una vez colocada la tubería se rellenará con tierra seleccionada hasta sobrepasar en 20 cm, su generatriz superior. Por encima de este relleno, se colocará una banda de señalización de la existencia de una tubería de gas enterrada.

2.4.3. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa (protección pasiva) por medio de un revestimiento continuo que presente cualidades satisfactorias de resistividad (rigidez dieléctrica 10 kV), adherencia al metal e impermeabilidad al agua y al aire.

Para canalizaciones de acero de longitud superior a 10 metros se aplicará protección catódica (protección activa) a toda la canalización para asegurar en todo momento y en

cualquier punto de la misma un potencial negativo con respecto al suelo de por lo menos 0,85 voltios.

Para canalizaciones de acero de longitud inferior a 10 m, bastará con aplicar (50% de solape) una protección pasiva mediante cintas plásticas utilizando los siguientes materiales:

- Capa de imprimación.
- Cinta anticorrosiva.
- Cinta de refuerzo mecánico.

Se aplicarán a la tubería por el orden arriba indicado y han de ser compatibles entre sí.

Las cintas utilizadas estarán fabricadas de acuerdo con la norma DIN 3067.
La canalización de polietileno no requiere protección catódica. La de cobre se aislará del terreno recubriéndola con cinta de refuerzo mecánico con solape 50%.

Zaragoza, Enero 2019

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION....2
2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE....4
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION....5
4. CONDICIONES AMBIENTALES....5
5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA....5
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN....5
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA....6
5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE....6
5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA....7
6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR....8
7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS....8
8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS....8
8.1 PROTECIONES INDIVIDUALES....9
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS....10
8.3 FORMACION....10
9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS....10
9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE....10
9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE....11
10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES....12
11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS....13
12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES....18
13. CONDICIONES GENERALES....18

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 € (75 millones de pesetas).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

El Estudio Básico va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de:	PROYECTO DE MEJORA ENERGÉTICA Y CONFORT PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
Ingeniero autor del proyecto:	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIIAR
Titularidad del encargo:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G DOMICILIO SOCIAL: PLAZA DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR. 50003 ZARAGOZA. DOMICILIO NOTIFICACIONES: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA. UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES. VÍA HISPANIDAD 20, 50009 ZARAGOZA. REPRESENTANTE: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ (DNI 15.836.056-G) TELÉFONO: 976721910
Emplazamiento Obra:	Calle Pilar Miró s/n – 50011 Zaragoza.
Presupuesto ejecución material	29.678,11 EUROS
Plazo de Ejecución previsto:	1 MES
Número máximo de operarios:	4
Total aproximado de jornadas:	20
OBSERVACIONES:	

3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajos se realizan tanto en el exterior como en interior de locales (salas de calderas) tal y como se ha descrito en la memoria y se observa en los planos.

5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de memoria del presente proyecto.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde Calle Pilar Miró.
Edificaciones colindantes	No
Suministro de energía eléctrica	Si
Suministro de agua	Si
Sistema de saneamiento	Si
Servidumbres y condicionantes	No
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No hay
Movimiento de tierras	No hay
Cimentación y estructuras	No hay
Cubiertas	No hay
Albañilería y cerramientos	Si
Acabados	(*)
Instalaciones	Si
OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto.	

5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios el lugar del emplazamiento de la obra. Los cuadros de obra para el suministro dispondrán de los elementos de protección magnetotérmicos y diferencial necesarios.

5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc…En el caso de que esto no sea posible, se dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
x	Vestuarios con asientos y taquillas.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
x	Duchas, con agua fría y caliente.
x	Retretes.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria Centro de Salud	Centro de Salud Oliver, Calle San Alberto Magno, 23, 50011 Zaragoza	3,2
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Miguel Servet, Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza	3,5

5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser

objeto de un contrato expreso.

6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Quedan especificados en la memoria y pliegos de condiciones del proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Servicios afectados: No se afecta ningún servicio público

7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos se llevará a cabo conforme a las especificaciones y condiciones técnicas que al respecto establece el Proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud; dichas prescripciones quedarán complementadas, o en su caso modificadas, por las instrucciones que determine el Ingeniero Director de Obra que, en cualquier caso, deberán contar obligatoriamente con la aprobación y autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

Se seleccionan procedimientos, equipos y medios proporcionados en función de las características particulares de la obra y de las tecnologías disponibles de modo que se obtenga la máxima seguridad posible para los trabajadores que participen en la misma.

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.1 PROTECIONES INDIVIDUALES

* Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
* Guantes de cuero
* Guantes de goma fina
* Guantes de soldador
* Guantes dieléctricos
* Botas impermeables al agua y a la humedad
* Botas de seguridad de lona (clase III)
* Botas de seguridad de cuero (clase III)
* Botas dieléctricas
* Monos o buzos
* Trajes de agua
* Gafas contra impactos y antipolvo
* Gafas para oxicorte
* Pantalla de seguridad para soldador
* Mascarillas antipolvo
* Filtros para mascarillas
* Protectores auditivos
* Mandiles de soldador
* Polainas de soldador
* Manguitos de soldador
* Cinturón antivibratorio

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

* Pórticos protectores de líneas eléctricas
* Vallas de limitación y protección
* Señales de tráfico
* Señales de seguridad
* Cintas de balizamiento
* Topes de desplazamiento de vehículos
* Barandillas
* Redes
* Lonas
* Soportes y anclajes de redes y lonas
* Cables de sujeción de cinturón de seguridad
* Anclajes de cables
* Casetas de operadores de máquinas
* Limitadores de movimiento de grúas
* Anemómetros
* Balizamiento luminoso
* Extintores
* Interruptores diferenciales
* Tomas y red de tierra
* Transformadores de seguridad

8.3 FORMACION

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

	RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
	Trabajos con presencia de tensión (media y baja tensión)		Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
	Derivados de la rotura de instalaciones existentes		Neutralización de las instalaciones existentes
OBSERVACIONES:			

9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al mismo nivel	
	Caídas de operarios a distinto nivel	
	Caídas de objetos sobre operarios	
	Caídas de objetos sobre terceros	
	Choques o golpes contra objetos	
	Trabajos en condiciones de humedad	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Cuerpos extraños en los ojos	
	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS		Grado
	Orden y limpieza en los lugares de trabajos	Permanente
	Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas B.T.	Permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente

	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa al vallado
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A – 113B	Permanente
	Evacuación de escombros	Frecuente
	Escaleras auxiliares	Ocasional
	Información específica	Para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Cascos de seguridad	Permanente
	Calzado protector	Permanente
	Ropa de trabajo	Permanente
	Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
	Gafas de seguridad	Frecuente
	Cinturones de protección del tronco	Ocasional
	Guantes para trabajos en tensión	Permanente
	Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc)	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia, implican riesgos eléctricos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura

- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

También se indican a continuación las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS

Estabilidad y solidez. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

Caída de objetos. Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

Caídas de altura. Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00 m irán equipados con barandillas resistentes de 90 con de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y se utilizarán, con carácter obligatorio, cinturones de seguridad con anclaje.

Factores atmosféricos: Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios. Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a las caídas de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por persona competente antes de sus puestas en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización,

exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Escaleras de mano. Se estará a lo dispuesto en el RD 486/97 de 14 de abril.

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales. Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

Instalaciones de distribución de energía. Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Instalación eléctrica. Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes

contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

Ataguías. No se prevén en la obra.

Vías y salidas de emergencia. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

Ventilación. Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; las disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

Ruido. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

Polvo, gases y vapores. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosos.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de los posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará no influirá en la

percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Temperatura. Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias los permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Puertas y portones. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que impida salirse de los raíles y caerse. Las que se abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse. Las situadas en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de modo adecuado. En las inmediaciones de los portones destinados a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas mecánicas deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores; deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas. No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Muelles y rampas de carga. Adecuadas a las cargas transportadas. Los muelles deben tener al menos una salida y las rampas deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo. Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios. Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los

trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercuro-cromo, "tiritas", etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Servicios higiénicos. Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

Locales de descanso. Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

Locales de alojamiento. No se requieren.

Mujeres embarazadas y madres lactantes. Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Acceso a la obra y perímetro de la misma. Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

Agua potable y bebida. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

Comidas. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a lo señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

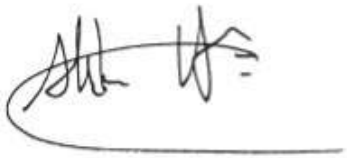
Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

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

Zaragoza, Enero de 2019

El/Los promotores

El Ingeniero Industrial al servicio de DOLMEN, Ingeniería y Servicios Técnicos S.L.P.



Alberto Hernández Bernad
Colegiado nº 2453 COIIAR

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C010 CLIMATIZACIÓN								
	SUBCAPÍTULO S010 GENERADORES TÉRMICOS								
	APARTADO S010.010 ELECTRICIDAD								
	SUBAPARTADO S010.010.010 INDIRECTO								
	ELEMENTO D31SD ENFRIADORA DE AGUA POR AIRE								
E23EGC110	**ENFRIADORA EWAQ064CWP_MAX**	**u**							
	EUnidad enfriadora de agua solo frío INVERTER de condensación por aire, versión Alta Eficiencia Estacional y Bajo Nivel Sonoro, modelo EWAQ064CWP_MAX, con compresor scroll (dos circuitos totalmente independientes) y refrigerante R-410A, de 75,34 kW de potencia frigorífica máxima (ESEER 4,05) según EN14511 y condiciones Eurovent. Incluye módulo hidráulico integrado, controlador digital remoto para instalación en interior, tratamiento anticorrosivo de las baterías del condensador, válvula de expansión electrónica, interruptor de flujo, filtro y ventiladores axiales con 78 Pa de presión estática disponible. Bomba simple para módulo hidráulico. Válvula de expansión electrónica. Tarjeta Comunicación a BMS (MODBUS). Conexionado, instalación y puesta en marcha.								
							1,00	16.676,03	16.676,03
	TOTAL ELEMENTO D31SD ENFRIADORA DE AGUA POR AIRE...								**16.676,03**
	TOTAL SUBAPARTADO S010.010.010 INDIRECTO.....								**16.676,03**
	TOTAL APARTADO S010.010 ELECTRICIDAD.....								**16.676,03**
	TOTAL SUBCAPÍTULO S010 GENERADORES TÉRMICOS.....								**16.676,03**
	SUBCAPÍTULO S020 DISTRIBUCIÓN								
	APARTADO S020.010 AGUA								
	SUBAPARTADO D29A TUBERÍAS Y AISLAMIENTO								
	ELEMENTO D29AA TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN 2440								
D29AA107	**TUBO ACERO NEGRO DIN 2440 2 1/2"**	**Ml**							
	Ml. Tubería de acero negro soldad tipo DIN 2440 de 2 1/2" para roscar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.								
							15,00	37,73	565,95
	TOTAL ELEMENTO D29AA TUB. ACERO NEGRO SOLDADO DIN								**565,95**
	ELEMENTO D29AB AISLAMIENTO								
5.33	**AISLAMIENTO ARMAFLEX AF-45x076 (EXT 0-10ºC)**	**ml**							
	ml. Coquilla Armaflex AF-45x076 de Armacell, para aislamiento de tuberías de diámetro exterior hasta 76 mm. Espesor de aislamiento de acuerdo a especificaciones de RITE para tuberías que discurren por el exterior de edificios, temperatura del fluido 0ºC a 10ºC, resistencia a la difusión de vapor de agua mayor que 7000, conductividad térmica menor que 0,036 W/(m·K) a 0ºC según EN ISO 8497, reacción al fuego BL-s3,d0. Incluso adhesivo Armaflex 520 para la correcta instalación del aislamiento. Medido el metro lineal instalado.								
							15,00	53,06	795,90
5.134	**RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERIA 64mm**	**ml**							
	ml. Recubirmiento aluminio para proteger coquilla aislamiento de tuberías de diámetro exterior de 64 mm. Medido el metro lineal instalado.								
							15,00	22,56	338,40
	TOTAL ELEMENTO D29AB AISLAMIENTO.....								**1.134,30**
	TOTAL SUBAPARTADO D29A TUBERÍAS Y AISLAMIENTO.....								**1.700,25**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBAPARTADO D29D VÁLVULAS								
	ELEMENTO E22NVM MARIPOSA								
E22NVM005	**u VÁLVULA MARIPOSA DN65 PN-10**								
	Válvula de mariposa PN-10 de DN65, instalada, i/pequeño material y accesorios.								
							8,00	203,87	1.630,96
	TOTAL ELEMENTO E22NVM MARIPOSA.....								**1.630,96**
	ELEMENTO D29DS PURGADORES								
D29DS200	**Ud SEPARADOR DE AIRE 1"**								
	Ud. Separador de aire por absorción, modelo FLAMCOVENT de ROCA de 1", actuante sobre la red de instalación de calefacción, totalmente montada.								
							4,00	63,07	252,28
D29DS220	**Ud SEPARADOR MICROBURBUJAS Y LODOS SEDICAL SPIROCOMBI BC050F**								
	Separador de microburbujas y lodos en linea Sedical SPIROCOMBI BC050F embridado DN 50, para una caudal máximo de 12,5 m3/h. Totalmente montada.								
	CPF	1				1,00			
							1,00	1.230,64	1.230,64
	TOTAL ELEMENTO D29DS PURGADORES.....								**1.482,92**
	ELEMENTO E22NVR FILTROS								
E22NVR150	**u SEPARADOR SEDICAL SPIROCOMBI BC050F**								
	Separador de microburbujas de aire y lodos en línea Sedical SpiroCombi BC050F, conexiones embridadas PN16 DN 50. para un caudal nominal de 12.5 m3/h y una velocidad de 1.5 m/s. presión y temperatura de trabajo máximas 10bar/110ºC. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50% . no apto para agua potable., instalado, i/pequeño material y accesorios.								
							1,00	938,00	938,00
	TOTAL ELEMENTO E22NVR FILTROS								**938,00**
	ELEMENTO D29DT ANTIVIBRATORIO								
D29DT070	**u ANTIVIBRADOR DN65/PN-10**								
	Antivibrador elástico DN65/PN-10 instalado, i/pequeño material y accesorios.								
							2,00	142,85	285,70
	TOTAL ELEMENTO D29DT ANTIVIBRATORIO.....								**285,70**
	TOTAL SUBAPARTADO D29D VÁLVULAS.....								**4.337,58**
	SUBAPARTADO D29L CONTADORES								
D29LA020	**Ud CONTADOR ENERGÍA SUPERESTATIC 440 DN50**								
	Contador de energía por ultrasonidos formado por caudalímetro SUPERSTATIC 440 de DN50 para un caudal nominal de 15.0 M3/H fabricado en acero inoxidable y una cabeza electrónica SUPERCAL 531 con alimentación a 230V y comunicación M-BUS. Incluso sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud, vainas para la inserción de sondas e informe de calibración MID., totalmente instalado y funcionando.								
							1,00	1.284,41	1.284,41
	TOTAL SUBAPARTADO D29L CONTADORES								**1.284,41**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBAPARTADO D31SZ VARIOS								
D31SZ020	**Ud PUNTO DE LLENADO 20mm**								
	Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y separador hidráulico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
							1,00	453,51	453,51
D31SZ070	**Ud PUNTO DE VACIADO 25 mm**								
	Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 25 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.								
							1,00	59,67	59,67
D31SZ200	**Ud COLECTOR 4", 2 ENT, 2 SAL, 2m**								
	Suministro e instalación de colector de distribución de agua, con tubo de acero negro estirado sin soldadura, de 4" DN 100 mm de diámetro, de 2 m de longitud, con 2 conexiones de entrada y 2 conexiones de salida, con plancha flexible de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 50 mm de espesor, completo. Incluso manómetro, termómetros, mermas, anclajes, soportes de tubería aislados, accesorios y piezas especiales para conexiones. Totalmente montado, conexionado y probado.								
							2,00	608,48	1.216,96
D31SZ290	**Ud TERMÓMETRO**								
	Ud. Termómetro con vaina. Medida la unidad instalada.								
							2,00	27,76	55,52
D31SZ300	**Ud MANÓMETRO**								
	Ud. Manómetro de glicerina con llave 0-4 bar. Medida la unidad instalada.								
							2,00	38,11	76,22
	TOTAL SUBAPARTADO D31SZ VARIOS.....								**1.861,88**
	TOTAL APARTADO S020.010 AGUA.....								**9.184,12**
	TOTAL SUBCAPÍTULO S020 DISTRIBUCIÓN.....								**9.184,12**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO S050 ELECTRICIDAD								
S050.060	**PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**								
	PA. Instalación eléctrica para alimentación de nuevo equipo compuesta por: - Protecciones eléctricas adecuadas al nuevo generador térmico y analizador de redes en cuadro existente. - Conducción de lineas de fuerza a cada uno de los equipos según esquema unifilar en bandeja perforada por intemperie y bajo tubo de PVC estanco en zona exterior.								
							1,00	2.750,00	2.750,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S050 ELECTRICIDAD.....								**2.750,00**
	SUBCAPÍTULO S090 GESTION DE RESIDU0S								
GESRES1	**Ud GESTION DE RESIDUOS**								
	Ud- Gestión de residuos de la construcción y demolición según anejo del proyecto								
							1,00	216,00	216,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S090 GESTION DE RESIDU0S.....								**216,00**
	SUBCAPÍTULO S100 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL								
13.01	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**								
	Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Seguridad y Salud.								
							1,00	256,96	256,96
244.72	**Ud GESTIÓN DOCUMENTAL**								
	Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación térmica y electrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa.								
							1,00	595,00	595,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO S100 SEGURIDAD Y SALUD Y								**851,96**
	TOTAL CAPÍTULO C010 CLIMATIZACIÓN.....								**29.678,11**
	TOTAL.....								**29.678,11**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

(E)_EDIFICACIÓN. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C010	CLIMATIZACIÓN.....	29.678,11	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**29.678,11**	
	13,00% Gastos generales..... 3.858,15		
	6,00% Beneficio industrial..... 1.780,69		
	SUMA DE G.G. y B.I.	5.638,84	
	21,00% I.V.A.....	7.416,56	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**42.733,51**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**42.733,51**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

, enero de 2019.

LA PROPIEDAD LA DIRECCION FACULTATIVA

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

- **PLANOS**

REFORMA DE LA CENTRAL DE FRÍO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER
19-006 – OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1

LISTADO DE PLANOS

1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2 PLANTA. ESTADO ACTUAL

3 PLANTA. ESTADO REFORMADO

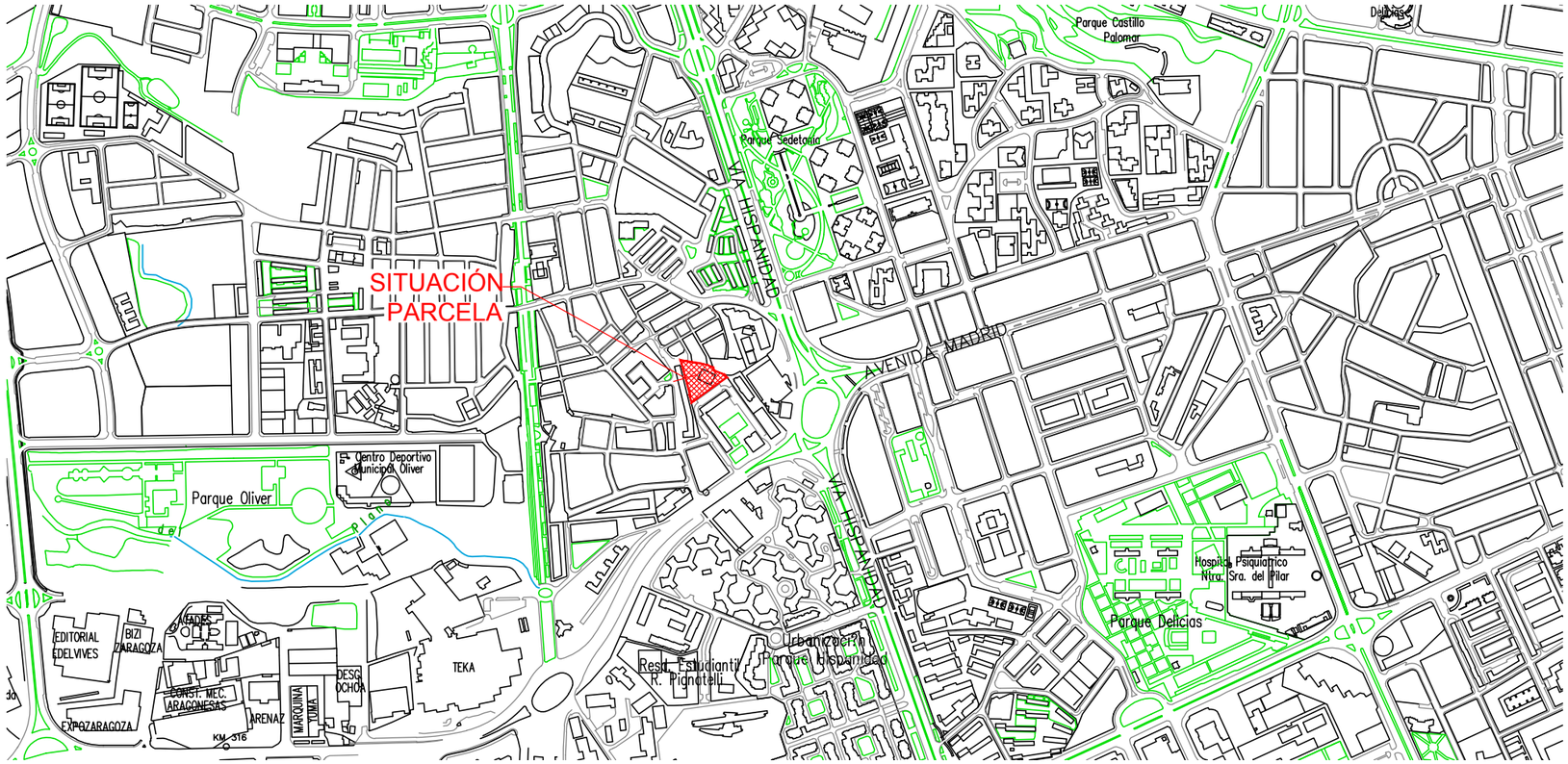
4 ESQUEMA DE PRINCIPIO ACTUAL

5 ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO

6 ESQUEMA UNIFILAR

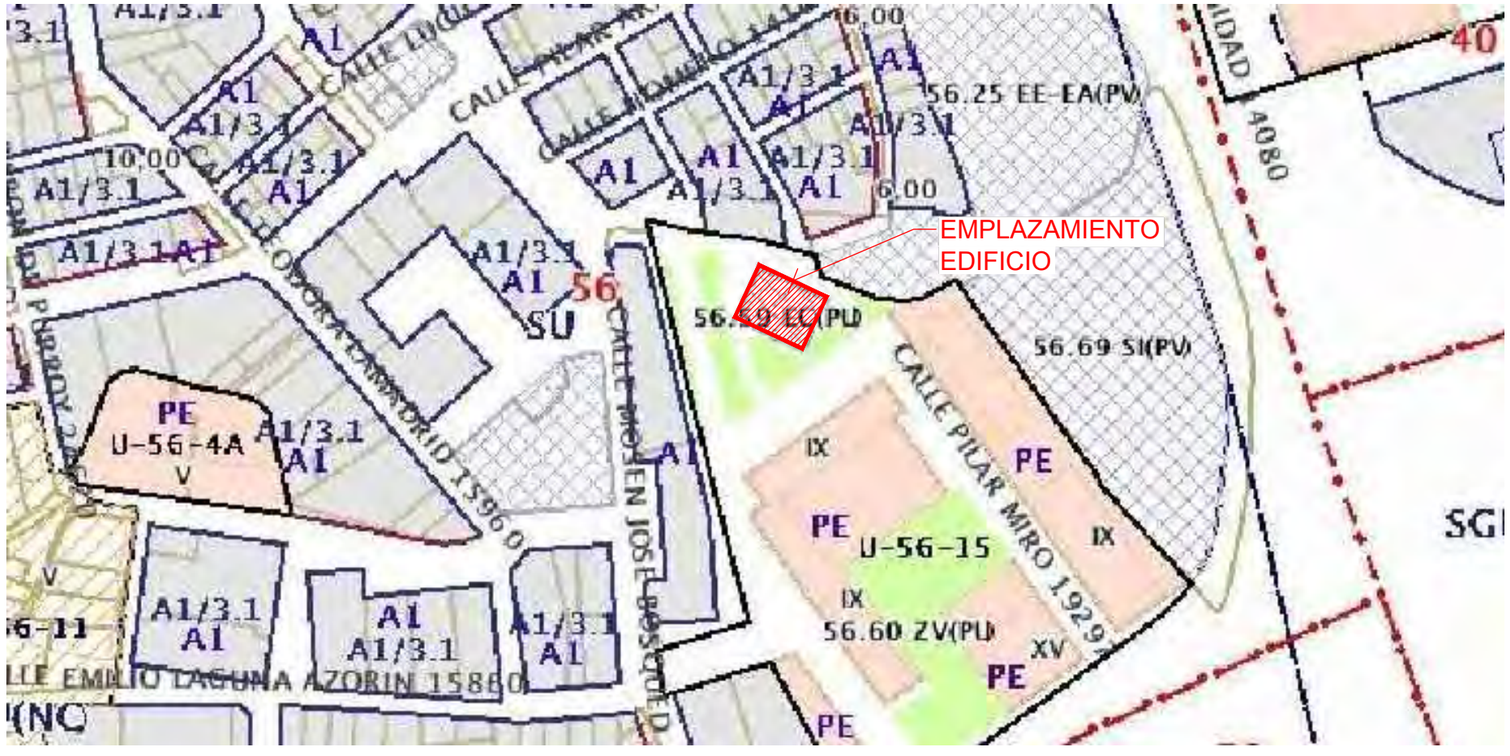
SITUACIÓN

E 1:10000



EMPLAZAMIENTO

E 1:2000



DOLMEN INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

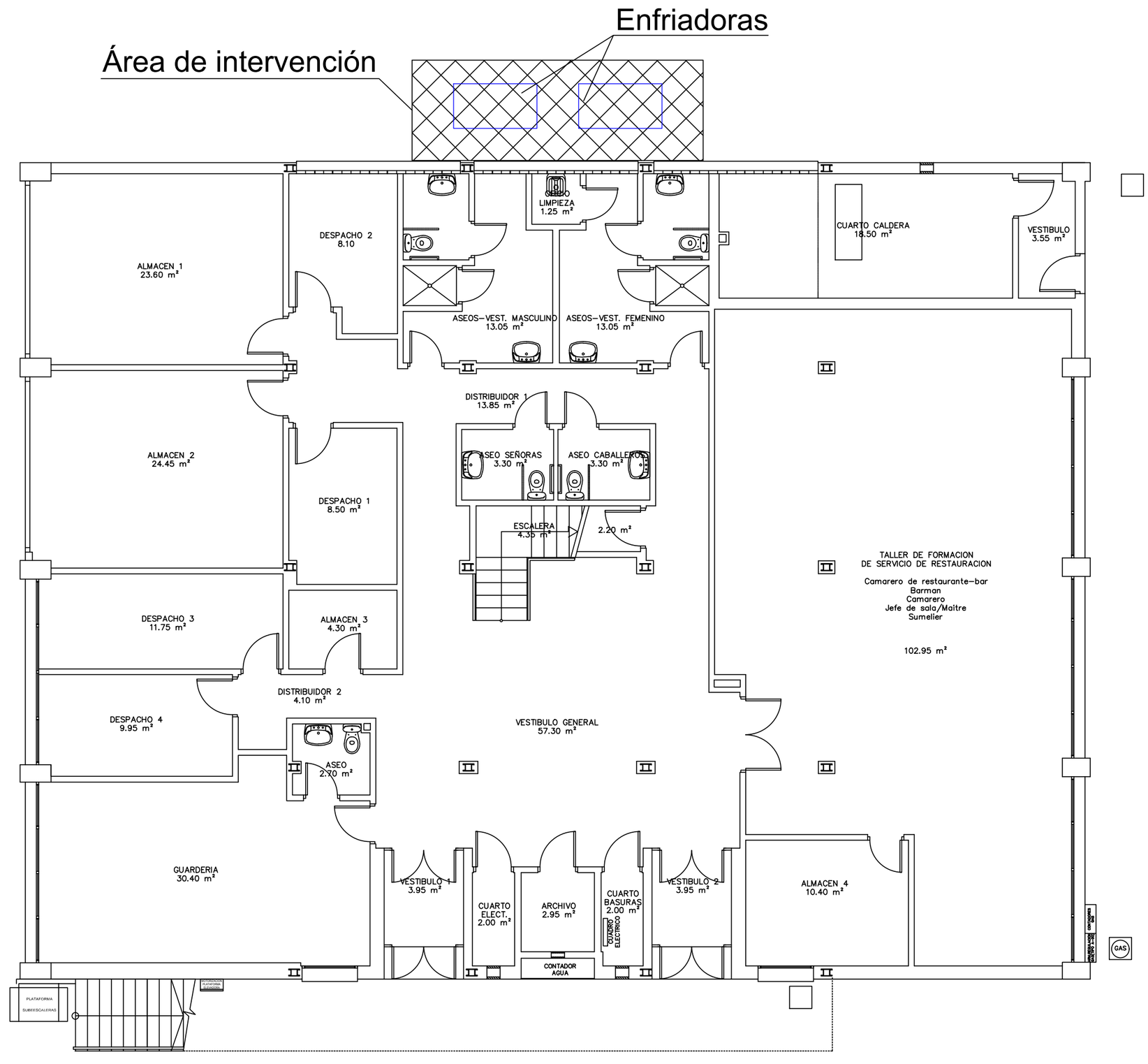
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO: **01**

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Funcionario Municipal	Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **V/E**
	ENERO 2019 — REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1



DOLMEN INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

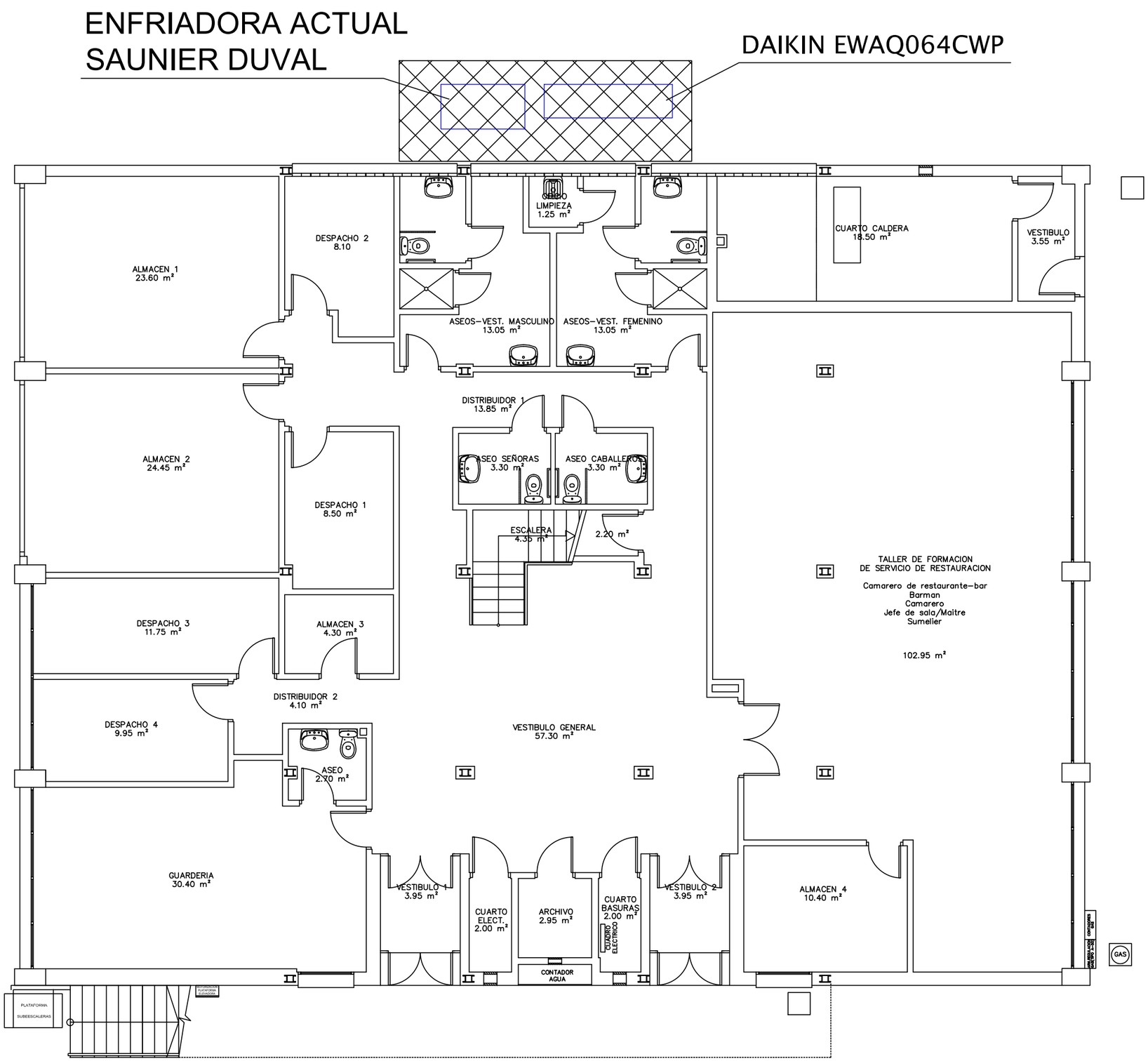
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO:
PLANTA ACTUAL

02

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Funcionario Municipal	Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1/100**
	ENERO 2019 — REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1



DOLMEN INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

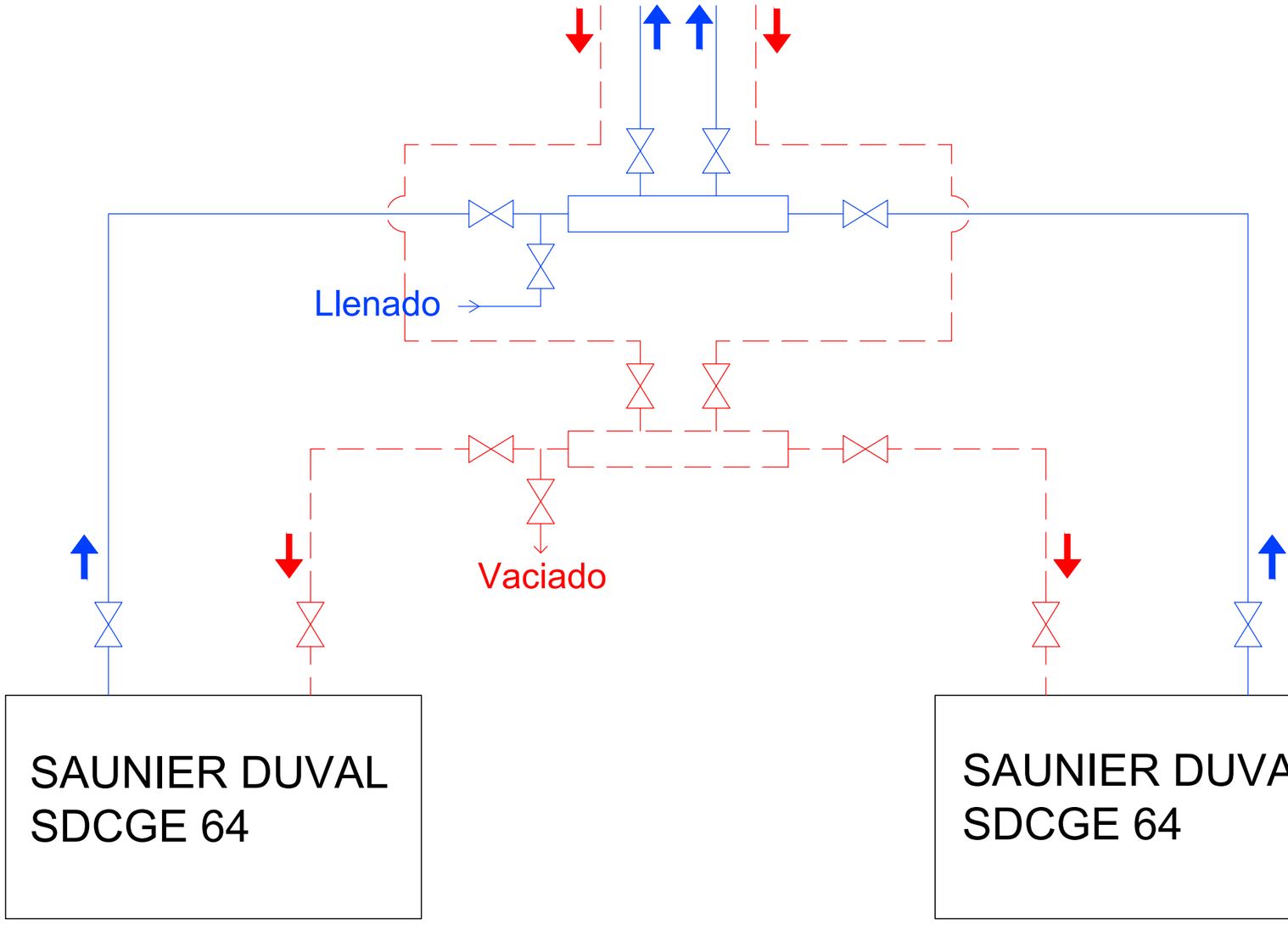
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO: **03**

PLANTA REFORMADA

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Funcionario Municipal	Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **1/1000**
	ENERO 2019 REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1



LEYENDA

- Línea de Impulsión
- Línea de Retorno
- Válvula de Corte
- Colector

DOLMEN INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

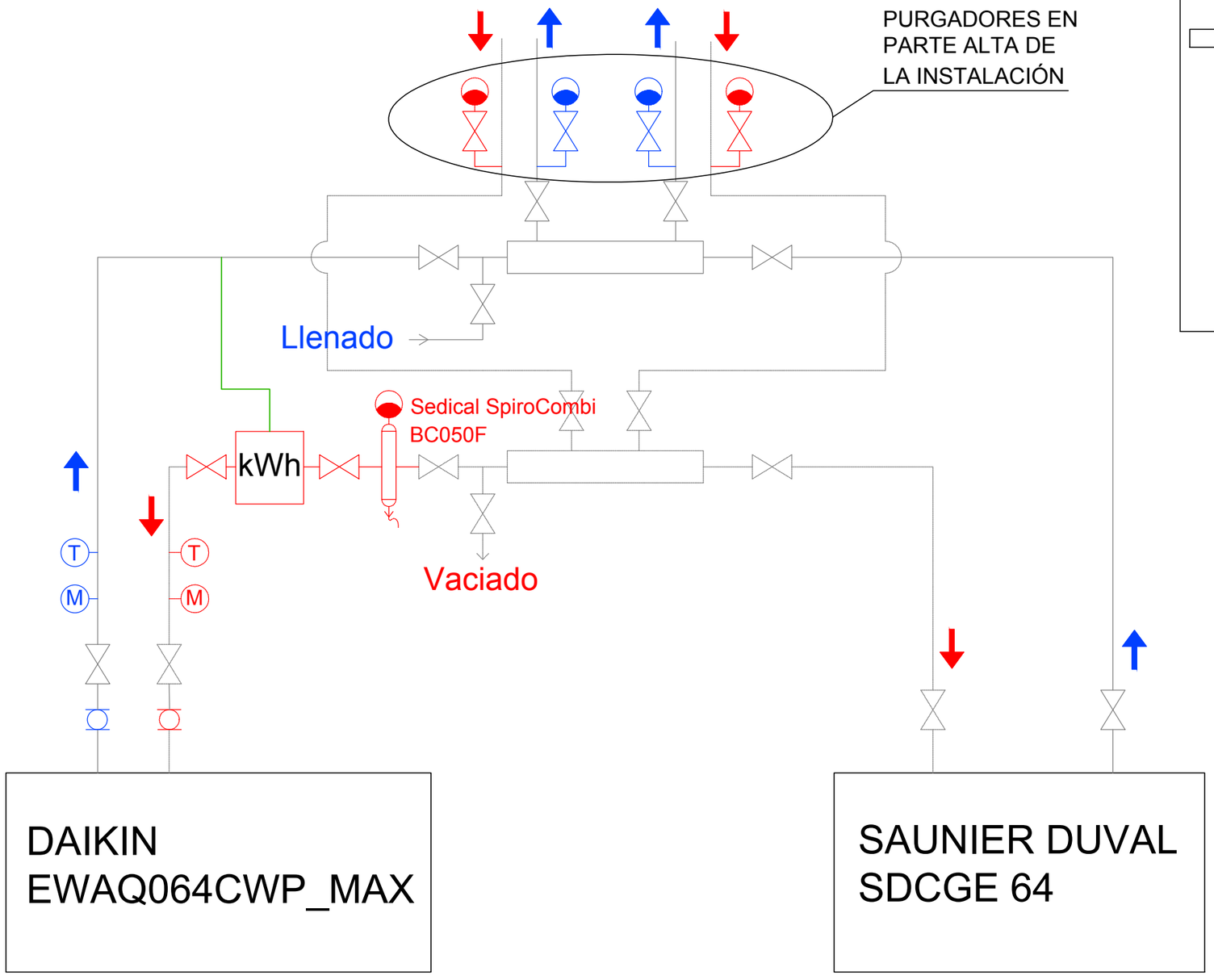
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO: **04**

ESQUEMA DE PRINCIPIO ACTUAL

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	ENERO 2019 REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1



LEYENDA

- Línea de Impulsión
- Línea de Retorno
- Trazado No Reformable
- Válvula de Corte
- Colector
- Purgador
- kWh — Contador de Energía
- Válvula Antivibración
- (T) — Sensor Temperatura
- (M) — Manómetro

DOLMEN INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

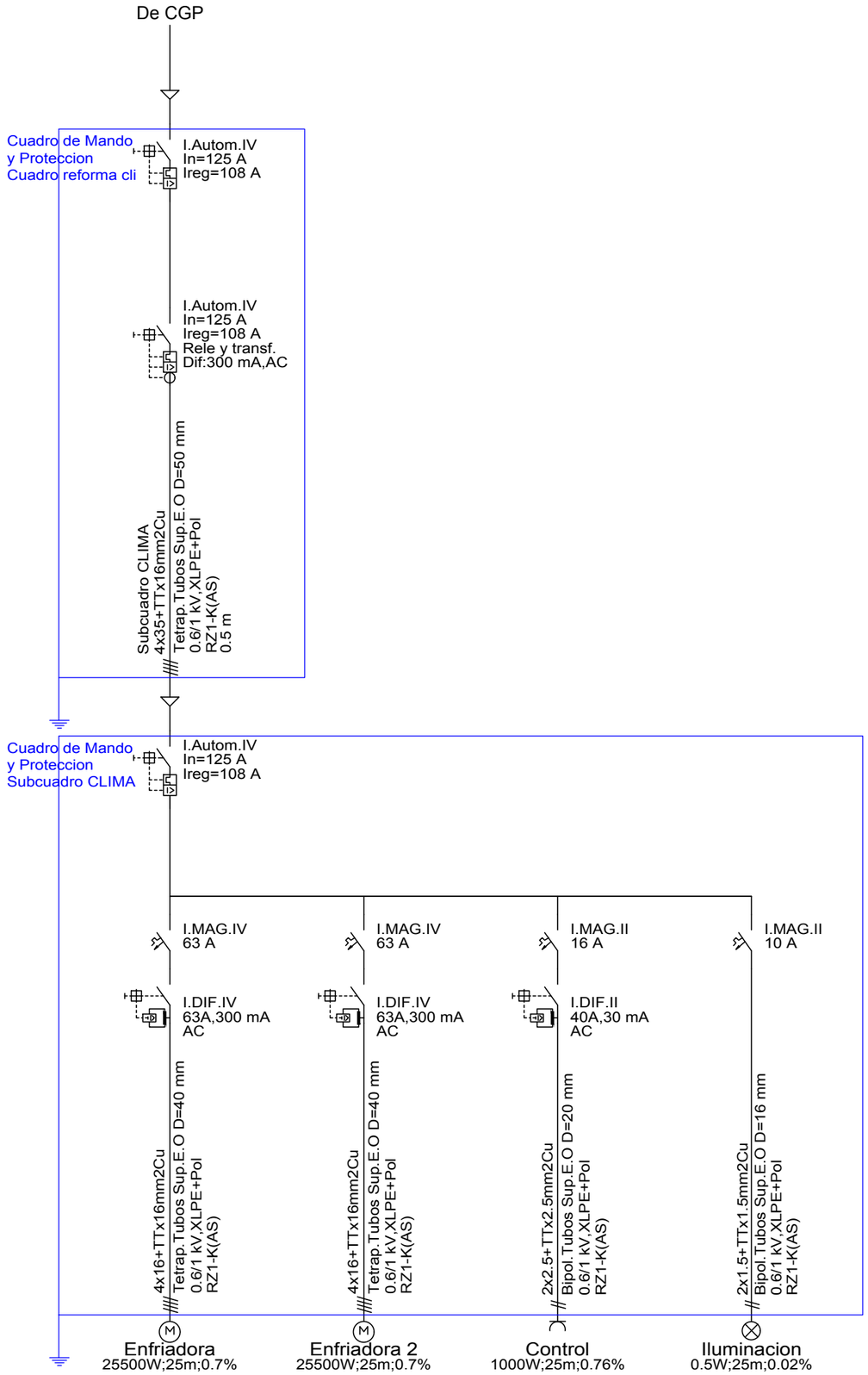
MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO: **05**

ESQUEMA DE PRINCIPIO REFORMADO

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	ENERO 2019 — REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1



DOLMEN INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT CLIMATIZACIÓN PARA EL CENTRO DE EMPLEO OLIVER

PLANO: **06**

ESQUEMA UNIFILAR

INGENIERO T. INDUSTRIAL	INGENIERO INDUSTRIAL
Funcionario Municipal	Asistencia Técnica
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: **S/E**
	ENERO 2019 — REM: **355**

IDENTIFICADOR:
19-006 - OLI C EMPLEO EFIC ICL-P1