



PROYECTO DE EJECUCIÓN
MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN
CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ
ESPINOSA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: José Iván Marzo Lario
FUNCIONARIO
MUNICIPAL

FEBRERO / 2017

17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

INDICE:

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

▪ **MEMORIA**

PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA 17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA

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
 - 6.1 Memoria Justificativa
 - 6.2 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

PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA 17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Junta de Distrito y el Centro de Convivencia de Mayores del Barrio Santa Isabel constituyen dos edificios adosados de características constructivas similares que albergan diferentes actividades en su interior. En uno de ellos se desarrollan las labores administrativas y de asistencia al público habituales en una junta de distrito mientras que el Centro de Convivencia de Mayores dispone de espacios para el ocio y desarrollo personal.

En la actualidad, disponen un sistema de climatización compuesto por equipos individuales de expansión directa cuyas unidades exteriores se encuentran en cubierta. Las unidades interiores son de diferentes marcas y tipologías (Split, conductos...) dependiendo de la zona que alimentan. Sin embargo, especialmente en el centro de convivencia de mayores, el calor distribuido por aire no resulta confortable para sus usuarios tal y como se encuentra diseñada la instalación y los equipos presentan un muy bajo rendimiento con humedades elevadas en el exterior y bajas temperaturas. Por todo ello se plantea una alternativa que mejore el confort de los ocupantes y la eficiencia energética de la instalación.

Dada la proximidad de la red de gas natural se ha optado por la instalación de un grupo térmico que alimente una red de radiadores en ambos edificios que sustituya y mejore el sistema actual de fusión de calor por aire y que mejore la eficiencia energética de la instalación actual.

El objeto del presente Proyecto, es definir esta reforma de forma óptima manteniendo los criterios de calidad y de acuerdo a las especiales características del local.

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 **17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFICICA**

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

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

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración José Iván Marzo Lario, 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 un ahorro anual en el consumo de electricidad de 34.000 kWh, lo que equivale a un ahorro del 15 % respecto al consumo actual. Dado que se sustituye la fuente de energía actual, electricidad, por gas natural se produce una disminución de las emisiones de CO₂ será del orden del 0,8 %, traducido en una reducción de las emisiones de CO₂ anuales de 170 kg.

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:

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 complementaria dentro del Programa de Ahorro Energético del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, así como conseguir las condiciones de confort térmico demandado por los usuarios, durante la temporada de invierno.

Argumento para elegir un contrato menor: Garantizar el confort térmico en centros de atención al público con usuarios de edad avanzada y no superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 60.468,59 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Climatización Centro Mayores Santa Isabel"

Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de reforma de instalación de climatización

Descripción servicio/obra/suministro: Instalación de calefacción mediante radiadores alimentados con calderas de gas natural.

Precio del contrato: 49.974,04 EUROS + 10494,55 EUROS (I.V.A.) = 60.468,59 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 higiénico-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:

- Ejecución de instalación receptora de gases de llave en fachada hasta nuevo armario térmico ubicado en cubierta Junta de Distrito.
- Ejecución de instalación térmica compuesta por dos calderas de condensación de 45 y 32 kW y la instalación hidráulica correspondiente para la distribución de agua caliente en cuatro circuitos de calefacción.
- Instalación de red de tuberías y radiadores distribuidos por las diferentes estancias.

- 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.

Instalación Receptora de Gas

- Instalación de tubería de gas de Cu 20-22 con soldadura fuerte desde llave del edificio en fachada interior hasta armario térmico ubicada en cubierta donde se dispondrá de los correspondientes reguladores y llaves de aparato hasta la conexión de las calderas
- Ejecución de electroválvula de corte exterior conectada a sistema de detección de gas interior.

Ejecución armario térmico y obra civil

- Ejecución de estructura auxiliar y armario térmico compuesto por perfiles de acero laminado, cerramientos de chapa de acero perfilada minionda y puertas de chapa de acero con basidor interior de doble bandeja con rejillas incorporadas para ventilación superior e inferior.
- La obra civil necesaria consistirá en las ayudas de albañilería necesarias para el paso de tuberías, apertura y cierre de huecos y desmontaje de falsos techos en las zonas que sea necesario.

Instalación térmica e hidráulica

Instalación térmica compuesta por dos calderas de condensación de 45 y 32 kW con chimeneas individuales conducidas al exterior del armario, colector de conexión, equipamiento hidráulico, colector de distribución para cuatro circuitos dotados cada uno de su bomba de distribución y válvula de tres vías para el control de temperatura de impulsión. Incluso tubería de distribución interior, sondas, termómetros, manómetros, llaves y demás equipamiento hidráulico necesario para su óptimo funcionamiento.

Instalación de distribución térmica

La instalación de distribución térmica se compondrá de tuberías de cobre de diferentes diámetros que alimentaran en cuatro anillos todas las dependencias de la Junta de Distrito y el Centro de Convivencia de Mayores con Radiadores de aluminio DUBAL 70 en

la dotación necesaria por cada sala. La red dispondrá de las llaves de corte y purgadores necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que se requiere es exclusivamente la necesaria para alimentar al armario térmico y su equipamiento. Se ubicará el cuadro eléctrico a nexos al armario térmico y dispondrá de protecciones contra contactos directos e indirectos necesarios para la alimentación de todos los receptores del armario, fundamentalmente las calderas, las bombas y válvulas de tres vías además de las centralitas de control correspondientes y el alumbrado interior del armario y la emergencia. El cuadro será alimentado desde un subcuadro ubicado en la planta superior de la Junta de Distrito con las protecciones necesarias para proteger la acometida entre cuadros.

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.

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 cantidades 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 R. de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el R. 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.

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 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 TÉRMICA

La instalación térmica 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 dispone en Anexo del correspondiente Estudio Básico de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

16. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar es ta des glosado en las m ediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

Presupuesto de ejecución material	41.994,99
13% Gastos generales	5.459,35
6% Beneficio Industrial	<u>2.519,70</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	49.974,04
21% IVA	<u>10494,55</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	60.468,59

I.C. de Zaragoza, 28 de febrero de 2.017

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453

Fdo: José Iván Marzo Lario

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



DOLMEN
INGENIERIA

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



PROYECTO

DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA

Solicitante: **AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

Emplazamiento: Avda. Santa Isabel, 100
50016 Zaragoza

Autor: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Febrero de 2017

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA

II. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PRESUPUESTO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

I.- MEMORIA

ÍNDICE

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 DEI ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL	3
7.	CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS	3
7.1.	Metodología del cálculo de la carga térmica de calefacción	4
7.2.	Condiciones ambientales.....	5
7.3.	Resultados	8
8.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
9.	EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE	11
9.1.	De calidad térmica del ambiente	11
9.2.	De calidad del aire interior	11
9.3.	De higiene.....	11
10.	EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA	12
10.1.	Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO2	12
10.2.	Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias.....	14
10.3.	Justificación del sistema de producción de climatización elegido	14
10.3.1.	Climatización	14
10.3.2.	Ventilación	14
10.3.3.	Agua caliente sanitaria.....	14
10.4.	Generación de energía térmica	14
10.5.	Redes de tuberías y conductos	15
10.5.1.	Unidades interiores	16
10.5.2.	Distribución de aire	16
10.5.3.	Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	17
10.6.	Control de las instalaciones	17
10.7.	Contabilización de consumos	18
10.8.	Recuperación de energía	18
10.9.	Aprovechamiento de energías renovables	18
10.10.	Limitación de uso de la energía convencional	18
11.	EXIGENCIAS DE SEGURIDAD	19
11.1.	En generación de energía	19
11.1.1.	Equipamiento	19
11.2.	Sala de máquinas.....	20
11.3.	En las redes de tuberías y conductos	21

11.4.	Protección contra incendios	22
11.5.	Seguridad de utilización	23
12.	JUSTIFICACIÓN NORMA UNE 60601	23
13.	CUMPLIMIENTO CTE DB-SI	25
14.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	25
15.	CONCLUSIONES.....	27

ANEJO 1: CÁLCULO DE LA POTENCIA TÉRMICA INSTALADA EN RADIADORES

ANEJO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEJO 3: INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

ANEJO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 5: FOTOGRAFÍAS

I.- MEMORIA

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la reforma de la instalación térmica actual del edificio de la Junta de Distrito y Centro de Convivencia Santa Isabel, situado en la localidad de Zaragoza.

El alcance del presente proyecto incluye el diseño de la instalación térmica compuesta por dos calderas de condensación murales alimentadas por gas natural que darán servicio de calefacción a ambos edificios mediante una red de agua caliente y radiadores distribuidos por las estancias según su carga térmica. Es por lo tanto el objeto la definición tanto de la nueva instalación receptora de gas, como de la sala de producción térmica y la distribución interior de agua caliente hasta los elementos terminales.

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.
- R.D. 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Norma UNE 60670 "Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar"
- Norma UNE 60601 "Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos".
- Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991)
- 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.

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 nº 17, 3º Derecha 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

Los edificios objeto del presente proyecto son la Junta Municipal Santa Isabel y el Centro de Convivencia para Mayores Santa Isabel, ambos colindantes, situados en Avda. Santa Isabel, 100 - 50016 Zaragoza.

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

El objeto del proyecto abarca dos establecimientos anexos, uno destinado a la junta municipal, la cual se compone de dos pisos, y un centro de convivencia para mayores, que se compone de una sola planta con varias estancias. Su construcción y cerramientos está formado por estructuras de hormigón y acero laminado con cerramientos de fábrica y ladrillo caravista en las fachas.

Respecto a las cubiertas, la junta municipal tiene una cubierta plana, donde están colocadas las distintas máquinas de climatización actuales. Por otro lado, el centro de convivencia está construido en gran parte de su planta a dos aguas, lo que no permite el asentamiento de equipos, no obstante, posee una cubierta plana en la parte trasera del local, donde, como en el caso anterior, están situados distintos equipos de climatización.

En relación con los equipos actualmente instalados, nos encontramos con dos instalaciones diferenciadas.

- En la junta municipal de distrito, poseemos varias máquinas de climatización tipo bomba de calor, las cuales tienen la unidad exterior en la cubierta superior, tal y como se ve en los planos. Estas unidades exteriores conectan con unidades interiores de conductos y split situados en las distintas dependencias de la junta. Los sistemas de conductos se hallan en el falso techo de las plantas del edificio.
- En el centro de convivencia, se dispone de dos máquinas de climatización de la marca HITECSA compuestas por una unidad exterior acompañada por su unidad de conductos, la cual distribuye el aire, a través de un sistema de conductos emplazado en el falso techo del edificio, hasta los difusores rotacionales de las salas. Tanto la unidad de conductos como la unidad exterior están localizadas en la cubierta existente encima de los aseos y despachos del centro de convivencia.

7. CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

El presente apartado describe los distintos tipos de cargas térmicas a considerar tanto para calefacción, para la posterior elección de calderas y emisores de calor.

7.1. Metodología del cálculo de la carga térmica de calefacción

En el dimensionamiento de calefacción se calcula solamente la carga térmica sensible ya que consideramos que la carga térmica latente nos es favorecedora. Los cerramientos exteriores tienen en cuenta la radiación solar ya que, tanto las fachadas como las cubiertas están mayoritariamente en exposición a los rayos de sol.

Paredes y forjados exteriores

El cálculo de la carga por conducción a través de los cerramientos exteriores se realiza tomando el coeficiente de transmisión de calor, el área y el salto de temperaturas:

$$Q_T = A \times K \times (T_{int} - T_{ext})$$

Siendo:

Q_T : Calor total a través de un cerramiento sin inercia (W)

A: Área del cerramiento (m²)

K: Coeficiente de transmisión de calor (W/m² °C)

T_{ext} : Temperatura exterior (°C)

T_{int} : Temperatura interior (°C)

Paredes Medianeras

El cálculo de cargas térmicas a través de las paredes medianeras es similar al realizado en el cálculo de cargas térmicas a través de la fachada exterior del local; no obstante, se considera a efectos prácticos un salto térmico menos que en caso actual. En el presente estudio se calcula la media aritmética entre la temperatura exterior e interior.

Paredes Interiores

En este caso, como en los anteriores, seguimos usando la Ley de Fourier, y el salto término usado en esta ocasión viene determinado por la ecuación:

$$\Delta T = T_{int} - \left(\frac{T_{ext} - 3 * T_{int}}{4} \right) + 2$$

Cargas interiores

Para el cálculo de calefacción no se tienen en cuenta la ocupación, ni la iluminación ni otras cargas. De este modo se produce una posible mayoración.

7.2. Condiciones ambientales

A continuación se describen las condiciones exteriores e interiores consideradas a la hora de realizar el cálculo de cargas térmicas.

Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la Norma UNE 100001, en lo relativo a las temperaturas siguiendo las referencias obtenidas en la guía '*Ahorro y Eficiencia en Climatización: Condiciones climáticas exteriores del proyecto*'.

Para el cálculo del proyecto se han adoptado las siguientes condiciones exteriores de cálculo:

Características	Valor
TOPOGRAFIA	
Coordenadas	41° 40' 0,2" N 0° 49' 50,4" W
Altitud sobre el nivel del mar	213 m
CLIMATIZACIÓN	
Temperatura seca verano	31.5 °C
Humedad relativa verano	33 %
Nivel percentil verano	1,00 %
Temperatura seca invierno	-3 °C
Humedad relativa en invierno	89 %
Nivel percentil invierno	99,6 %

Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones interiores de cálculo vendrán limitadas por la normativa vigente.

Se establecen según lo especificado por I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

1. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

- b) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

Para el cálculo de la instalación se han adoptado las siguientes condiciones interiores de cálculo:

Características	Valor	Referencia
REFRIGERACIÓN		
Temperatura interior	23 °C	ITE 02.2
Humedad relativa	50 %	ITE 02.2
CALEFACCION		
Temperatura seca	23 °C	ITE 02.2
Humedad relativa	45 %	ITE 02.2
Tolerancia sobre temperatura	1,5°C	UNE-EN ISO 7730:1996
Tolerancia sobre humedad	15%	UNE-EN ISO 7730:1996
Caudales de ventilación	Según zona	UNE 100011:1991
Caudales de infiltración	Según zona	UNE 100011:1991
Niveles sonoros adoptados	40dB/30dB	UNE-EN ISO 7730:1996
Velocidad residual del aire en las zonas ocupadas.	0,15 m/s	UNE-EN ISO 7730:1996

Exigencia de calidad de aire interior

Respetando la IT 1.1.4.2, en función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- 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.

Como se puede observar, las dependencias de nuestro local se consideran dentro del grupo IDA 2 e IDA 3.

7.3. Resultados

A continuación se presenta un resumen de las cargas de calefacción totales, obtenidas en las distintas salas de nuestros locales.

Nº	Estancia	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Pot. Cal (W)	Carga Cal. (W/m ²)
1	Despacho 1	21,32	56,5	1.624,7	89,0
2	Despacho 2	11,51	30,5	816,6	82,0
3	Despacho 3	15,95	42,3	871,1	64,0
4	Vestíbulo P0	12,10	32,1	1.405,2	135,0
5	Hall P0	18,56	49,2	2.025,5	127,0
6	Recepción	6,00	15,9	775,2	150,0
7	Despacho 4	7,50	19,9	699,9	109,0
8	Cafetería	132,82	438,3	16.351,6	143,0
9	Pasillo P0.2	57,79	190,7	8.972,2	181,0
10	Sala TV	31,20	103,0	3.594,9	134,0
11	Sala Multiusos	121,43	400,7	17.126,6	164,0
12	Despacho A	11,62	38,3	1.928,0	193,0
13	Despacho B	11,06	36,5	1.556,8	164,0
14	Sala Reuniones	55,00	142,5	7.816,6	165,0
15	Hall P1	26,68	69,1	4.372,9	191,0
16	Pasillo P1.2	4,75	12,3	1.141,9	280,0
17	Oficina 1	18,94	49,1	1.561,2	96,0
18	Oficina 2	18,70	48,4	1.760,2	109,0
TOTALES		582,93	1775,17	74.401,3	

En los anexos se muestra información más detallada de las hojas de cálculo de las cargas térmicas de calefacción de las distintas salas de nuestro local.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se instalarán dos calderas de condensación murales alimentadas por gas natural, marca Weishaupt modelos WTC 32-A y WTC 45-A, contando en total con una potencia térmica instalada de 77 kW, satisfaciendo así la potencia térmica demandada. La siguiente tabla muestra las características técnicas de las calderas:

Caldera Weishaupt WTC 32-H-PEA		
Potencia a 80/60°C	kW	30,2
Potencia a 50/30 °C	kW	32
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW	9,1
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW	10,2
Conexión eléctrica	V/Hz	230/50
Peso total (vacío)	kg	49

Caldera Weishaupt WTC 45-H-PEA		
Potencia a 80/60°C	kW	42,8
Potencia a 50/30 °C	kW	45,1
Potencia mínima (modulando) a 80/60°C	kW	9,8
Potencia mínima (modulando) a 50/30°C	kW	10,7
Conexión eléctrica	V/Hz	230/50
Peso total (vacío)	kg	61
Caudal de Condensados Gas Natural (Nominal)	Kg/h	3,1
Caudal de Condensados Gas Natural (Mínimo)	Kg/h	1,3

Las calderas son murales, y se colocarán en un armario térmico diseñado en la cubierta de la junta municipal, tal como se refleja en los planos que acompañan a esta memoria.

Desde las calderas se alimentará a un colector de distribución nuevo. Este colector dispondrá de las tomas de impulsión y retorno de las necesarias para realizar la distribución de la red de tuberías. Las medidas del colector se puede observar en planos adjuntos.

Se instalarán tuberías de cobre de distintos tamaños, según se indica en el esquema de principio de la instalación adjunto en los planos. Se ha previsto a su vez el aislamiento de las tuberías instaladas en el exterior con coquilla ARMACELL de acuerdo a las exigencias del RITE, tal y como se detalla en apartados posteriores.

El fluido caloportador será distribuido a través de cuatro circuitos mediante bombas de circulación, de los siguientes modelos

- Anillo 1, Planta Baja de la Junta Municipal: bomba Sedical AX25/6B
- Anillo 2, Zona Cafetería del Centro de Convivencia: bomba Sedical A30/6B
- Anillo 3, Zona Multiusos del Centro de Convivencia: bomba Sedical A25/8B
- Anillo 4, Planta Segunda de la Junta Municipal: bomba Sedical AX25/6B

Se ha previsto la instalación de válvulas de mariposa y de bola para una correcta sectorización de la instalación. A su vez se ha previsto la instalación de filtros y válvulas anti retorno en todos los circuitos.

Se dispondrá de purgadores automáticos en los puntos más elevados de la instalación y un sistema de vaciado de la instalación en los puntos más bajos conducidos al sumidero de la sala.

Para satisfacer la demanda térmica de las distintas estancias de nuestra instalación, se ha procedido al dimensionamiento de los emisores de calor. Se ha elegido el radiador de aluminio modelo DUBAL 70 cuyas características son las siguientes:

RADIADOR ALUMINIO DUBAL 70		
Presión de trabajo	bar	6
Temperatura máx. de trabajo	°C	110
Peso	Kg	1,63
Capacidad de agua	L	0,43
Potencia por elemento	W	102,7
Exponente "n" de la curva característica		1,34

En el presente proyecto se instalarán radiadores de diferente número de elementos en función de las cargas térmicas. La distribución de los anillos se realizará según un sistema bitubular de retorno invertido para garantizar la óptima distribución de calor en los circuitos.

9. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1. De calidad térmica del ambiente

No se modifican las condiciones de calidad térmica del ambiente, según las cuales fue calculado el sistema de producción térmica que se instala.

9.2. De calidad del aire interior

Se establecen según lo especificado por I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

2. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:
 - c) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
 - d) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
 - e) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

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.

10. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO₂

Se estima que el consumo de electricidad entre ambos edificios debido a calefacción en el año 2016 fue de 34000 kw.h que puede ser tomado como referencia. La diversidad de equipos de expansión directa instalados y sus diferentes modos y horarios de funcionamiento nos obliga a considerar un COP medio de 3, que nos servirá para determinar la energía térmica demandada por el sistema y que posteriormente será aportada por la nueva instalación.

A partir de este valor, se pretende calcular cual va a ser el ahorro de energía mensual, anual y de emisiones de CO₂.

Conocidos los grados-día en base 18 para la localidad de Zaragoza (fuente: www.degreedays.net), se puede realizar una distribución de consumos mensual en el periodo de calefacción. Se puede también realizar dicha distribución en el caso de la nueva instalación, compuesta por dos calderas alimentadas por gas natural, considerando un rendimiento estacional del 95%, valor normal en instalaciones de estas características que tienen rendimientos instantáneos superiores al 100% y considerando un consumo eléctrico mínimo en calderas y grupos de bombeo.

Mes	GD18	Consumo energía eléctrica (kW.h)	Demanda energía térmica (kw.h)	Consumo gas natural (kWh)
Enero	292	6360,03	19080,08	20084,29
Febrero	270	5880,85	17642,54	18571,09
Marzo	267	5815,50	17446,51	18364,75
Abril	149	3245,36	9736,07	10248,49
Noviembre	238	5183,86	15551,57	16370,07
Diciembre	345	7514,41	22543,24	23729,73
Total	1561	34000	102000,00	107368,42

La diferencia entre el consumo de calefacción de la instalación actual con bombas de calor y el consumo de calefacción mediante calderas de gas natural, será el ahorro energético obtenido por la mejora en el rendimiento de los equipos de cada tecnología produciéndose un ahorro de energía eléctrica **34000 kw.h** e incrementándose el consumo de gas natural, restando un balance de ahorro del 15 %.

Conocidos el consumo de la instalación de gas natural y su PCI, siendo 10,83 kWh/m³, se puede calcular el consumo mensual de combustible mediante la siguiente expresión:

$$\text{Consumo combustible} = \frac{\text{Consumo calefacción}}{\text{PCI combustible}}$$

Se obtiene la distribución mensual de consumo gas natural, que se muestra en la siguiente tabla:

Mes	Consumo gas natural (m ³)
Enero	1854,51
Febrero	1714,78
Marzo	1695,73
Abril	946,31
Noviembre	1511,55
Diciembre	2191,11
Total	9913,98

Para el cálculo de las emisiones de CO₂ con electricidad como fuente de energía se utiliza el ratio establecido por el IDAE para electricidad convencional peninsular, 0,649 kg CO₂/kWh. El ratio establecido para el gas natural de acuerdo al IDAE es 0,204 kg CO₂/kWh. El ahorro de emisiones de CO₂ será la diferencia entre las emisiones de gasóleo y las de gas natural. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Emisiones CO ₂ electricidad (Tn)	Emisiones CO ₂ gas natural (Tn)	Ahorro emisiones CO ₂ (Tn)
Enero	4,13	4,10	0,03
Febrero	3,82	3,79	0,03
Marzo	3,77	3,75	0,02
Abril	2,11	2,09	0,02
Noviembre	3,36	3,34	0,02
Diciembre	4,88	4,84	0,04
Total	22,07	21,90	0,17

Se observa que las emisiones de CO₂ se reducirán en 0,17 Tn, lo que se traduce en un 0,8 % respecto a las emisiones de CO₂ de la instalación actual con energía eléctrica.

10.2. 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”.

10.3. Justificación del sistema de producción de climatización elegido

10.3.1. Climatización

El sistema de calefacción seleccionado responde a la necesidad de calefactar los edificios descritos de manera completa. De este modo se evita tener que utilizar los equipos bomba de calor, instalados individualmente en algunas estancias para calentar el aire interior que suponen gran esfuerzo energético para el edificio y un disconfort en determinadas estancias por la inadecuada distribución de aire por las estancias.

Respecto a la generación de calor, cabe destacar que se han dimensionado dos calderas murales con el fin de garantizar el suministro parcial de calor en caso de falta de servicio de una de ellas.

Respecto a la emisión de calor, se realizará por radiadores de aluminio que aseguran una rápida puesta en servicio de la instalación.

10.3.2. Ventilación

No es objeto de este proyecto.

10.3.3. Agua caliente sanitaria

No es aplicable a este proyecto dado que no se modifica el sistema de producción de agua caliente sanitaria.

10.4. Generación de energía térmica

En el apartado “Descripción de la solución adoptada” se han descrito las características técnicas de los nuevos equipos de generación de energía térmica. Los rendimientos cumplen con las exigencias mínimas establecidas en el apartado 1.2.4.1. del RITE.

El rendimiento mínimo exigible a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70°C para gas será:

$$\eta \geq 90 + 2 \cdot \log Pn$$

El rendimiento mínimo exigible a carga parcial de $0,3 \cdot Pn$ y a una temperatura media del agua en la caldera de 30°C para gas será:

$$\eta \geq 97 + 2 \cdot \log Pn$$

En la siguiente tabla se puede observar el rendimiento de las calderas Weishaupt WTC para distintos saltos térmicos y para distintos niveles de carga.

Modelo	Valor mínimo según RITE (100%)	Valor mínimo según RITE (30%)	Valor nominal caldera (100%)	Valor nominal caldera (30%)
WTC 32 – H - PEA	93,01%	100,01%	97,3%	108,7%
WTC 45 – H - PEA	93,31%	100,31%	97,2%	107,5%

Se corrobora entonces que se cumplen los requisitos mínimos de rendimientos.

Cabe destacar que la conexión entre las calderas será en paralelo y que el caudal del fluido portador podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

Respecto al fraccionamiento de la potencia, se instalarán dos calderas de 32 y 45 kW de potencia térmica nominal, sumando un total de 77 kW de potencia instalada. La regulación de los quemadores será modulante.

10.5. Redes de tuberías y conductos

Las tuberías de la instalación térmica serán de cobre, con aislamiento de coquilla marca ARMACELL cuando estén situadas en el exterior del edificio, según se muestra en los planos. Los espesores del aislamiento serán los correspondientes a las tablas del apartado 1.2.4.2.1 del RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

El sistema de tuberías de calefacción es bitubular, lo que implica tener una tubería de impulsión y otra de retorno, cuyos diámetros van variando según el caudal que deben transportar. Estas tuberías estarán situadas a lo largo del falso techo o del rodapié, según necesidad de la estancia, para originar el menor impacto posible.

En los planos adjuntos se señala la distribución de tuberías, tanto de impulsión como de retorno, de los distintos circuitos que componen la instalación.

10.5.1. Unidades interiores

Se ha dimensionado la emisión de calor a través de Radiador de Aluminio DUBAL 70, tal y como se ha explicado anteriormente.

Los radiadores han sido colocados en base a recomendaciones de fabricantes para conseguir la mayor eficiencia de ellos.

Se instalarán en bloques de 6, 8, 10, 12, 14 ó 16 elementos para satisfacer la necesidad térmica de las distintas dependencias.

Además, estas unidades interiores están previstas de todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, como detentor, purgador y, llave termostatizable de acuerdo con lo exigido por el RITE.

Puede encontrarse la ficha técnica de los mismos a modo de anexo.

10.5.2. Distribución de aire

No se modifican. No es objeto del proyecto.

10.5.3. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La potencia específica de las bombas de circulación de agua en las redes de tuberías serán las siguientes:

Bomba	Potencia (W)	Caudal (m ³ /s)	SPF (W/(m ³ /s))
Sedical AX 25/6-B	90	0,00088	102272
Sedical A 30/6-B	120	0,00194	61855
Sedical A 25/8-B	100	0,00233	42918

10.6. Control de las instalaciones

El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura y/o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de impulsión adaptándolos a la demanda.

El control de cada circuito secundario de impulsión a los emisores se conseguirá adaptando la temperatura de impulsión mediante una válvula mezcladora comandada por una sonda de temperatura exterior por circuitos y orientaciones.

Los equipos necesarios para realizar estos controles serán los siguientes:

- 1 ud. Controlador de cascada de calderas WTC mod WCM KA 3.0 para control de la secuencia de calderas en la mejor banda de regulación posible con guía externa de consigna mediante señal 0- 10 V o 4-20 mA.
- 4 módulo de ampliación Weishaupt WCM-EM 2.1 para control de cada circuito de calefacción con su correspondiente sonda de impulsión.
- 1 ud Terminal de usuario Sedical Weishaupt WCM-FS 2.0 para el control de la instalación desde el interior del edificio.

Por su parte, el contador de energía recibirá la señal de las sondas de temperatura colocadas en la impulsión y el retorno de primario. El caudal será medido por el propio contador, con lo que se podrá obtener la medición de la energía térmica.

10.7. Contabilización de consumos

Se contabilizará el consumo de energía térmica de las dos nuevas calderas mediante un contador de energía totalizador de la marca Sedical modelo Superstatic 440 con cabeza Supercal 531, consistente en un medidor de caudal por ultrasonidos y dos sondas de temperatura para la impulsión y el retorno del agua caliente producida.

Se colocará un medidor que contabilizará el consumo de gas de la instalación térmica.

Se contabilizará también el consumo de energía eléctrica de los equipos, mediante un contador que se colocará en el cuadro eléctrico.

10.8. Recuperación de energía

No es objeto de este proyecto.

10.9. Aprovechamiento de energías renovables

No es objeto de este proyecto.

10.10. Limitación de uso de la energía convencional

No se utilizará energía eléctrica para la producción de calefacción, exceptuando algunos receptores del equipamiento hidráulico: bombas, contador de energía térmica, etc.

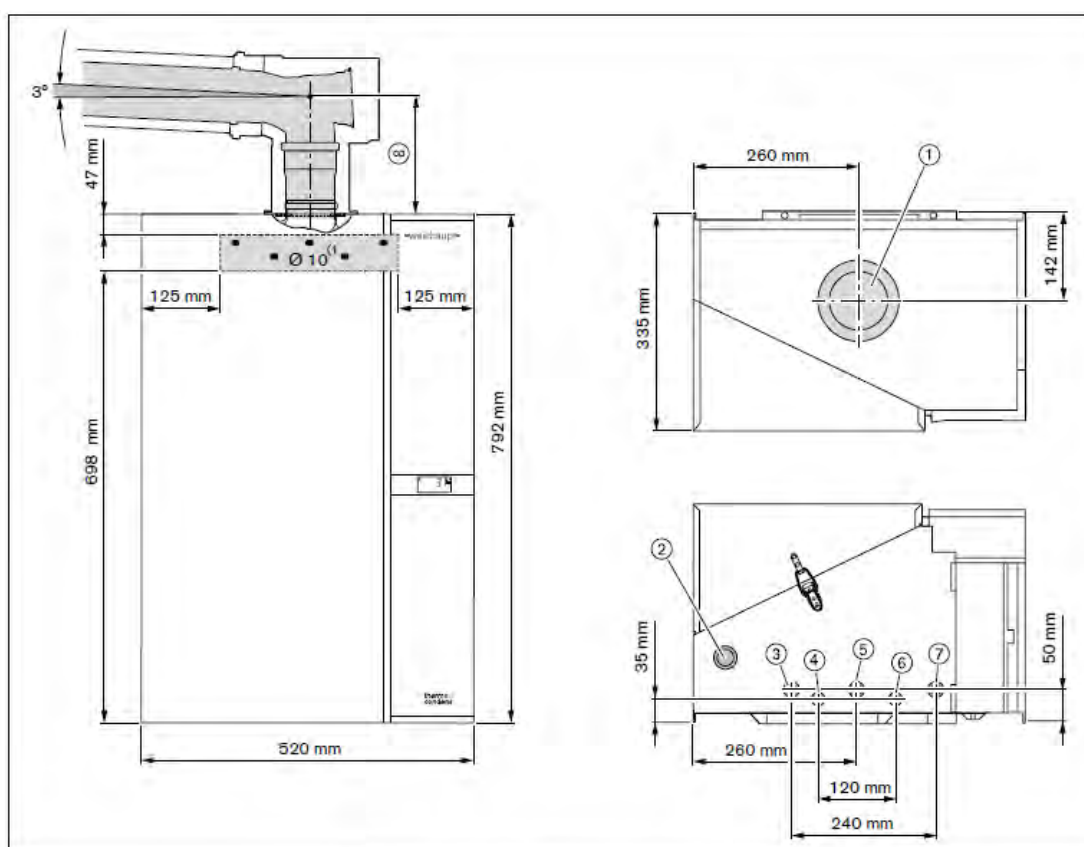
11. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

11.1. En generación de energía

Las calderas de gas tendrán la certificación de conformidad según lo establecido en el Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre.

11.1.1. Equipamiento

A continuación se muestra esquema del equipo generador seleccionado:



- ① Conexión aire de impulsión/humos \varnothing 125 mm/DN 80
- ② Salida condensados \varnothing 25/1000 mm
- ③ Ida calefacción \varnothing 18 mm
- ④ Ida acumulador o ACS \varnothing 15 mm
- ⑤ Conexión gas \varnothing 18 mm
- ⑥ Retorno acumulador o agua fría \varnothing 15 mm
- ⑦ Retorno calefacción \varnothing 18 mm
- ⑧ 161 mm para DN 100/60
171 mm para DN 125/80

11.2. Sala de máquinas

El presente apartado, será únicamente de aplicación al denominado armario térmico, pues es donde se instalarán los nuevos equipos de producción de calor y se emplazará en la cubierta de la junta municipal, tal y como se muestra en los planos.

Generalidades

El armario térmico cumplirá con los requisitos establecidos en la IT 1.3.4.1.2.2.:

- El acceso a la sala se realiza o bien mediante un vestíbulo intermedio entre un pasillo y la propia sala en la planta baja, o desde el exterior.
- Las puertas tienen unas dimensiones suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de los equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas. Además, estará provista de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque haya sido cerrada con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: “Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- La sala dispondrá de un sistema de desagüe por gravedad.
- La sala no podrá ser utilizada para otros fines, ni podrá realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel medio de iluminación en servicio será de 200 lux con una uniformidad media de 0,5. La salida de la sala estará señalizada mediante un aparato autónomo de emergencia.
- La conexión entre generadores de calor y chimeneas será perfectamente accesible.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

Dimensiones del armario térmico

Las instalaciones serán perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que se podrá realizar adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

El espacio libre en el frente de las calderas será como mínimo de 1 metros, con una altura mínima de 2 metros libre de obstáculos.

Las calderas a instalar son murales, y se dejará una distancia entre ellas suficiente para llevar a cabo el mantenimiento de las mismas.

Ventilación

Se dispondrá de rejillas de ventilación en caras opuestas del armario térmico para garantizar la ventilación necesaria de los equipos.

Chimeneas

Cada caldera dispondrá de su correspondiente chimenea de DN 80/100 de polipropileno que se conducirán al exterior directamente a través del armario térmico.

La sección de la chimenea, material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera, que tendrá el marcado CE conjuntamente con las calderas.

11.3. En las redes de tuberías y conductos

Se dispondrá de un sistema de llenado de agua de la instalación de acuerdo a la IT 1.3.4.2.2. de diámetro nominal 32 mm, según se puede observar en el esquema de principio adjunto.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante una tubería de polietileno desde la toma general de agua que dispondrá de un desconector hidráulico, filtro, reductora de presión ajustable y toma de conexión a desagüe, protegido según UNE EN 1717, llaves de corte y tapa de aislamiento. La presión para el circuito de calefacción será ajustable de 1,5 bar a 4,0 bar. Se instalará un contador volumétrico de agua, de modo que se podrá contabilizar el llenado de agua de la instalación.

La instalación podrá vaciarse de forma parcial y total, con vaciados en los puntos accesibles más bajos a través de válvulas de diámetro nominal 40 mm, que conducirán el fluido hasta el desagüe de la sala de calderas. Las válvulas de vaciado estarán protegidas contra maniobras accidentales.

En los puntos más altos de los circuitos se colocarán dispositivos de purga de aire, con diámetro nominal superior a 15 mm.

Se dispondrá de vasos de expansión individuales para ambas calderas de 8 litros cada uno y uno general para toda la instalación de 80 litros. Los vasos de expansión servirán para absorber los cambios de volumen de la instalación hidráulica debido a los cambios de temperatura.

Se dispondrá de válvulas de seguridad, cuya descarga estará conducida a un lugar seguro y visible, cumpliendo las especificaciones de la IT 1.3.4.2.5.

En las tuberías de gran longitud, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección. Los elementos de dilatación serán según la norma UNE 100156.

Las válvulas de retención serán de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno, en las tuberías en las que el diámetro nominal sea mayor que 32 mm y menor que 150 mm. Para las tuberías de menos de 32 mm de diámetro nominal, estarán permitidas las válvulas de retención de simple clapeta.

Los circuitos hidráulicos estarán protegidos mediante filtros tipo "y".

11.4. Protección contra incendios

No se modifican las condiciones de prevención de incendios existentes en el edificio.

11.5. 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.

En la sala de máquinas se dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección. 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.

Se instalarán termómetros en los circuitos de retorno y colectores, así como manómetros en los vasos de expansión, puente manométrico para las bombas y pirómetro para las chimeneas.

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

12.JUSTIFICACIÓN NORMA UNE 60601

El armario térmico estará situado en la cubierta de la junta municipal, desde donde distribuirá los circuitos hacia las diferentes estancias.

Dado que se trata de un edificio existente, con gas menos denso que el aire con superficie de baja resistencia mecánica, los sistemas de ventilación y de seguridad a emplear son los siguientes:

- Ventilación natural o forzada con caudal normal.

Todos los cerramientos de la sala de máquinas son elementos de baja resistencia mecánica en comunicación directa con el exterior, con una superficie mínima que, en metros cuadrados, es muy superior a la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, de acuerdo con la normativa vigente.

La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe a la propia cubierta en que está ubicada.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocarán las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Sobre los generadores se respetará una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m.

Instalación de gas en el interior de los locales o recintos

Desde el tramo de tubería situado junto a la fachada interior del edificio, se prolongará la tubería existente en cobre de diámetro 22x20 mm (diámetro interior x diámetro exterior) por el exterior hasta el armario térmico. Las conducciones de gas estarán convenientemente identificadas.

Antes de entrar a la sala de calderas se dispondrá de una electroválvula normalmente cerrada conectada a la central de detección de gas. En el interior de la sala de calderas, de la tubería de entrada partirán dos derivaciones de cobre 16x18 mm para alimentar cada una de las dos calderas.

Previamente a las calderas se instalará en cada una de las derivaciones un regulador de gas para reducir la presión existente en la red a la de consumo en la instalación, de 220 mm.c.a. y la correspondiente llave de aparato.

Aire para la combustión y ventilación

Para la entrada inferior de aire para la combustión, se contará con dos orificios de entrada de aire a de dimensiones 20x30 cm (alto x largo), cuyo borde superior distará como máximo 50 cm del nivel del suelo. Teniendo en cuenta que el orificio debe tener una superficie de 5 cm² por cada kW instalado, y que la potencia térmica nominal instalada son 77 kW, la superficie que debe tener el orificio es 385 cm².

La ventilación superior del local se llevará a cabo mediante dos orificios de dimensiones 20x30 cm (alto x largo), cuyo borde superior se encontrará situado a menos de 50 cm del techo. La superficie total de la ventilación superior cumple con la siguiente condición:

$$S_{\min} = 10 \times A$$

Donde S_{\min} es la superficie mínima del área de ventilación superior expresada en cm^2 y A es el área de la sala de calderas en m , siendo entonces la superficie mínima requerida de ventilación superior de 30 cm^2 .

CLASIFICACIÓN DEL ARMARIO TÉRMICO:

La sala de calderas se clasifica como **local no peligroso según la norma UNE 60601**, por disponer de los siguientes elementos de seguridad, además de los ya descritos:

- Central de detección de gas conectada a detectores de gas natural que actuarán sobre una electroválvula de corte de gas normalmente cerrada en caso de superar el límite admisible de concentración. En el caso de detección de una fuga de gas cerrará la electroválvula, cortará la alimentación de todos los elementos eléctricos de la sala de calderas (cuadro eléctrico de calefacción) y activará la correspondiente luz de emergencia antideflagrante.
Se instalarán dos detectores en las proximidades de los generadores, a una distancia menor de 0,5 m del techo de la sala. En caso de que el sistema de detección haya sido activado por cualquier causa, la reposición del suministro de gas será siempre manual.
- Se dispone de ventilación natural al exterior suficiente en la sala según se ha descrito en apartados anteriores.

13.CUMPLIMIENTO CTE DB-SI

El armario térmico no se considera como local con riesgo especial al no encontrarse integrado en el edificio.

14.INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Se llevará a cabo una reforma del cuadro eléctrico existente ubicado en la planta superior de la junta de distrito para alimentar al nuevo subcuadro que se encuentra adosado al armario térmico. En dicho cuadro se dispondrá de un PIA y diferencial de cabecera para proteger la acometida hasta el subcuadro del armario térmico, que se clasifica como local no peligroso dado que cuenta con un sistema de corte y detección de gas, según se ha justificado en apartados anteriores.

Desde el subcuadro eléctrico del armario se tenderán los circuitos que alimentarán a los receptores de fuerza y alumbrado, que son los siguientes:

Receptor	Unidades	Potencia unitaria (W)	Potencia total (W)
Caldera Weisshaupt WTC32	1	121	121
Caldera Weisshaupt WTC45	1	126	126
Servomotor ML6420A3072	4	30	120
Sedical AX 25/6-B	1	90	90
Sedical A 30/6-B	1	120	120
Sedical A 25/8-B	2	100	200
Centralita gas	1	100	100
Centralita regulación calefacción	1	100	100
Pantalla estanca armario térmico	1	58	58
Total			1035

La potencia de nuevos receptores eléctricos de fuerza a instalar es 1035 W.

Los circuitos estarán protegidos contra sobre cargas, corto circuitos y contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales según se observa en el esquema unifilar. Por su parte, los circuitos de las bombas, estarán protegidos por guardamotores.

El tipo de cable a emplear será RZ1-K, tensión asignada 0,6/1 kV libre de halógenos, y su distribución por la sala de calderas se hará bajo tubo con racores estancos.

15.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, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

**ANEJO 1: CÁLCULO DE LA POTENCIA TÉRMICA
INSTALADA EN RADIADORES**

En el presente anejo se realiza el cálculo de la potencia instalada en radiadores de ambas plantas de la junta municipal y del centro de convivencia. Los radiadores instalados serán el modelo Dubal 70, el cual su potencia por elemento para un salto térmico de 50°C entre la superficie del elemento y el ambiente es de 138,5W. Se instalarán radiadores de 8, 12 y de 16 elementos, cuya distribución según habitaciones viene dada en las siguientes tablas.

Anillo 1: Planta Baja Junta Municipal			
Dependencia	Nº elementos	Nº Unidades	Potencia instalada (W)
Despacho 1	6	2	1662
Despacho 2	6	1	831
Despacho 3	8	1	1108
Vestíbulo P0	12	1	1662
Hall P0	16	1	2216
Recepción	6	1	831
Despacho 4	6	1	831
Total		8	7449

Anillo 2: Zona Cafetería Centro de Convivencia			
Dependencia	Nº elementos	Nº Unidades	Potencia instalada (W)
Cafetería	12	10	16620
Pasillo	14	3	5817
Total		13	22437

Anillo 3: Zona Multiusos Centro de Convivencia			
Dependencia	Nº elementos	Nº Unidades	Potencia instalada (W)
Sala Multiusos	12	12	19944
Sala TV	8	2	2216
Despacho A	14	1	1939
Despacho B	12	1	1662
Pasillo	14	2	3878
Total		18	29639

Anillo 4: Planta Segunda Junta Municipal			
Dependencia	Nº elementos	Nº Unidades	Potencia instalada (W)
Sala Reuniones	12	5	8316
Hall P1	8	2	2216

Anillo 4: Planta Segunda Junta Municipal			
Dependencia	Nº elementos	Nº Unidades	Potencia instalada (W)
Hall P1	16	1	2216
Oficinas 1	12	1	1662
Oficinas 2	14	1	1939
Total		10	16349

Finalmente, la potencia térmica instalada en radiadores para cada planta y en el total del edificio se resume en la siguiente tabla:

RESUMEN POTENCIA (W)	
Anillo 1: Planta Baja Junta Municipal	7449
Anillo 2: Zona Cafetería Centro de Convivencia	22437
Anillo 3: Zona Multiusos Centro de Convivencia	29639
Anillo 4: Planta Segunda Junta Municipal	16349
TOTAL	75874

ANEJO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

CE

Schleier

Deninger

3 Descripción del producto

3.5 Datos técnicos

3.5.1 Datos de conformidad

Categoría de aparatos a gas	DE: II ₂ ELL3B/P, II ₂ N3B/P; AT: II ₂ H3B/P; CH: II ₂ H3B/P
Tipo de instalación	B ₂₃ , B _{23P} ⁽¹⁾ , B ₃₃ , C _{13(x)} , C _{33(x)} , C _{43(x)} , C _{53(x)} , C _{63(x)} , C _{83(x)} , C _{93(x)}
CE-PIN	CE-0085 BO 6112
SVGW	04-023-4
⁽¹⁾ solo junto con un sistema de extracción de humos de la clase de presión P1 o H1 según EN 14471.	
Normas fundamentales	EN 61000-3-2: 2005 y EN 61000-3-3: 2007 EN 483: 2000 EN 677: 1998 EN 60335-1

3.5.2 Datos eléctricos

	WTC 45	WTC 60
Tensión/frecuencia de red	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Potencia absorbida en funcionamiento – con bomba PEA en ajuste de fábrica	115 W	139 W
Potencia absorbida máx. – con bomba PEA – sin bomba	126 W 56 W	146 W 76 W
Potencia absorbida en standby	10 W	10 W
Fusible interno del aparato F1 230 V (WCM-CPU)	4 AT	4 AT
Fusible interno del aparato F2 24V DC (WCM-CPU)	4 AT	4 AT
Fusible previo externo	máx. 16 A	máx. 16 A
Tipo de protección	IP 44	IP 44

3.5.3 Condiciones ambientales

Temperatura en funcionamiento	+3 ... +30 °C
Temperatura para transporte/almacenamiento	-10 ... +60 °C
Humedad relativa	máx. 80 %, sin condensación

3.5.4 Combustibles admisibles

- Gas natural,
- gas licuado.

3 Descripción del producto**3.5.5 Emisiones****Humos**

El aparato corresponde según EN 676 a la clase de emisiones 5.

Factor normalizado de emisiones según DIN 4702 T8 (40/30 °C)

	WTC 45	WTC 60
Óxidos de nitrógeno NO _x	38 mg/kWh	39 mg/kWh
Monóxido de carbono CO	16 mg/kWh	15 mg/kWh
	WTC 45	WTC 60
Contenido de O ₂ para gas natural	4,9 %	4,9 %
Contenido de O ₂ para gas propano	4,7 %	4,9 %

Emisión acústica**Valores de emisiones acústicas de dos cifras según ISO 4871**

	WTC 45	WTC 60
Nivel de potencia acústica medido L _{WA} (re 1 pW)	53 dB(A) ⁽¹⁾	55 dB(A) ⁽¹⁾
Incertidumbre K _{WA}	4 dB(A)	4 dB(A)
Nivel de presión acústica medido L _{pA} (re 20 µPa)	46 dB(A) ⁽²⁾	48 dB(A) ⁽²⁾
Incertidumbre K _{pA}	4 dB(A)	4 dB(A)

⁽¹⁾ Medido según la norma de emisiones acústicas ISO 9614-2.

⁽²⁾ Medido a una distancia de 1 metro delante del aparato.

Los niveles acústicos medidos más la incertidumbre representan el límite superior del valor que puede aparecer en las mediciones.

3 Descripción del producto

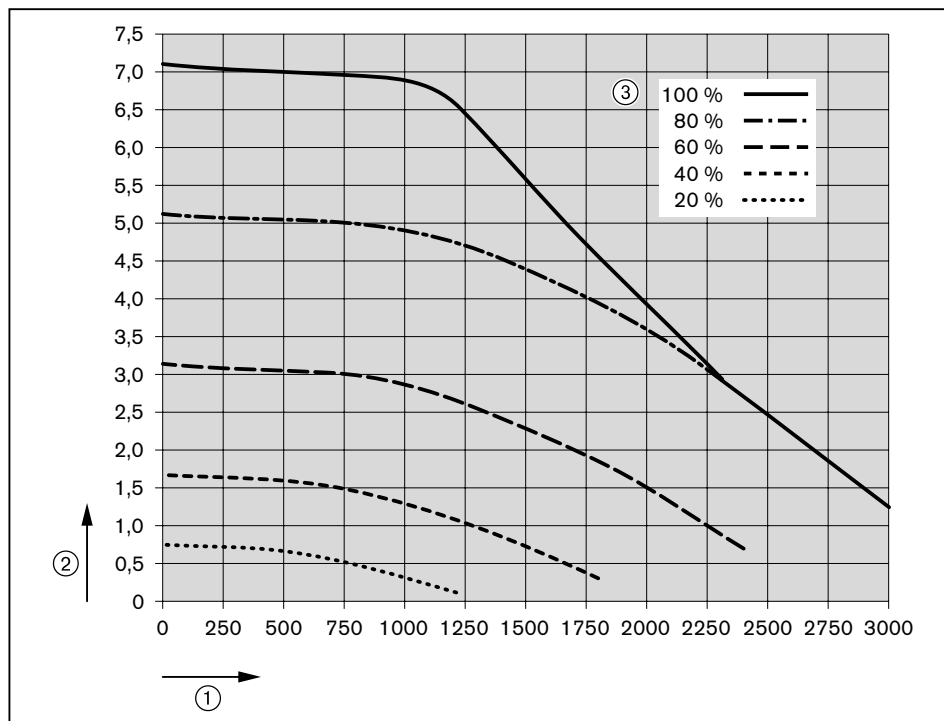
3.5.6 Potencia

	WTC 45	WTC 60
Potencia calorífica de combustión Q_c	10,0 ... 44,0 kW	13,0 ... 59,0 kW
Potencia de caldera a 80/60 °C	9,8 ... 42,8 kW	12,7 ... 57,4 kW
Potencia de caldera a 50/30 °C	10,7 ... 45,1 kW	13,9 ... 60,7 kW
Velocidad de la soplante, gas natural	1470 ... 5460 rpm	1320 ... 4950 rpm
Velocidad de la soplante para gas licuado	1380 ... 5100 rpm	1140 ... 4380 rpm
Caudal de condensados a 50/30 °C	1,3 ... 3,1 l/h	1,6 ... 4,1 l/h
Grado de aprovechamiento normalizado a 40/30 °C	108,3 % PC_i (97,6 % PC_s)	108,4 % PC_i (97,7 % PC_s)

3.5.7 Generador de calor

	WTC 45	WTC 60
Capacidad de agua	4,5 litros	6,0 litros
Temperatura de la caldera	máx. 85 °C	máx. 85 °C
Presión de trabajo	máx. 3 bar	máx. 3 bar
Pérdidas de carga hidráulicas (difusión 20 K)	86 mbar	136 mbar
Límite de caudal	3875 l/h	5160 l/h
Caudal mínimo	400 l/h	400 l/h

Altura manométrica residual con bomba PEA



① Caudal en l/h

② Altura manométrica residual en [m]

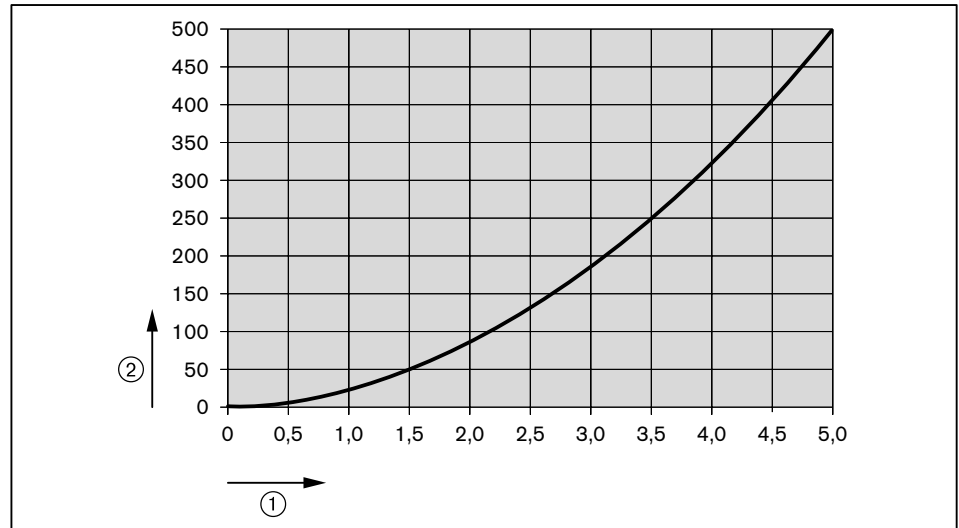
③ Velocidad bomba PEA

3 Descripción del producto

Pérdidas de carga, ejecución H0

Para realizar el cálculo hidráulico de la instalación de calefacción, tener en cuenta las pérdidas de carga del aparato y los límites de caudal.

► Obtener las pérdidas de carga del diagrama.



① Caudal en m³/h

② Pérdidas de carga en mbar

3.5.8 Cálculo de la instalación de humos

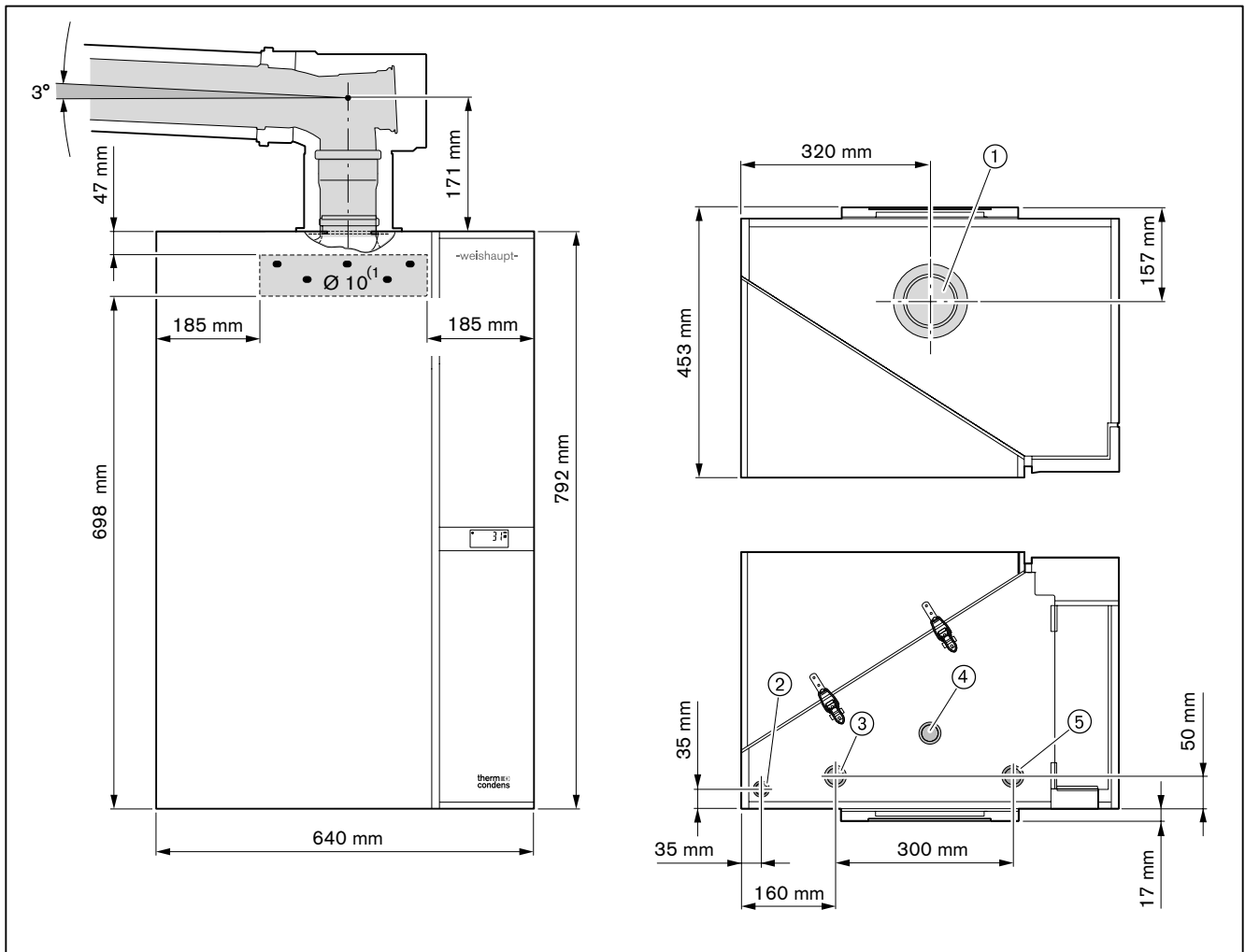
	WTC 45	WTC 60
Altura manométrica residual en el racor de humos	73 Pa	106 Pa
Caudal másico de humos	4,5 ... 19,9 g/s	5,9 ... 26,7 g/s
Temperatura de los humos a 80/60°C	57 ... 74 °C	57 ... 74 °C
Temperatura de los humos a 50/30°C	31 ... 53 °C	31 ... 54 °C

3.5.9 Valores característicos de los productos EnEV

	WTC 45	WTC 60
Rendimiento de la caldera a 100 % de potencia y temperatura media de la caldera 70 °C	97,2 % PC _i (87,6 % PC _s)	97,3 % PC _i (87,7 % PC _s)
Rendimiento de la caldera a 30 % de potencia y temperatura de retorno 30 °C	107,5 % PC _i (96,8 % PC _s)	107,4 % PC _i (96,8 % PC _s)
Pérdidas por disponibilidad a 50 K por encima de la temperatura ambiente	0,47 % 201 W	0,37 % 211 W

3 Descripción del producto

3.5.10 Dimensiones



- ① Conexión aire de impulsión/humos Ø 125 mm/DN 80
- ② Conexión gas Ø 22 mm
- ③ Ida calefacción Ø 28 mm
- ④ Salida de condensados
- ⑤ Retorno calefacción Ø 28 mm

3.5.11 Peso

	WTC 45	WTC 60
Peso en vacío	aprox. 61 kg	aprox. 65 kg

Schleier

Denkmal

3 Descripción del producto

3.5 Datos técnicos

3.5.1 Datos de conformidad

Categoría de aparatos a gas	DE: II _{2N3B/P} ; AT: II _{2H3B/P} ; CH: II _{2H3P}
Tipo de instalación	B ₂₃ , B _{23P} ⁽¹⁾ , B ₃₃ , C _{13(x)} , C _{33(x)} , C _{43(x)} , C _{53(x)} , C _{63(x)} , C _{83(x)} , C _{93(x)}
CE-PIN	CE-0063 BM 3092
SVGW	05-065-4
⁽¹⁾ solo junto con un sistema de extracción de humos de la clase de presión P1 o H1 según UNE EN 14471.	
Normas fundamentales	UNE EN 61000-3-2: 2005 y UNE EN 61000-3-3: 2007 UNE EN 483: 1999 UNE EN 677: 1998 UNE EN 60335-1

3.5.2 Datos eléctricos

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Tensión de red / Frecuencia de red	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz
Potencia absorbida en funcionamiento	56 W	73 W	105 W
Potencia absorbida máx. – con bomba PEA – sin bomba	101 W 42 W	103 W 42 W	121 W 62 W
Potencia absorbida en standby	10 W	10 W	10 W
Fusible interno del aparato F1 230 V (WCM-CPU)	4 AT	4 AT	4 AT
Fusible interno del aparato F2 24V DC (WCM-CPU)	4 AT	4 AT	4 AT
Fusible externo	máx. 16 A	máx. 16 A	máx. 16 A
Tipo de protección	IP 44	IP 44	IP 44

3.5.3 Condiciones ambientales

Temperatura en funcionamiento	+3 ... +30 °C
Temperatura para transporte/almacenamiento	-10 ... +60 °C
Humedad relativa	máx. 80 %, sin condensación

3.5.4 Combustibles admisibles

- Gas natural
- Gas licuado

3 Descripción del producto

3.5.5 Emisiones

Humos

El aparato corresponde según UNE EN 483 a la clase de emisiones 5.

Factor normalizado de emisiones según DIN 4702 T8 (40/30 °C)

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Óxidos de nitrógeno NO _x	20 mg/kWh	20 mg/kWh	35 mg/kWh
Monóxido de carbono CO	13 mg/kWh	12 mg/kWh	17 mg/kWh
	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Contenido de O ₂ para gas natural	5,5 %	5,5 %	4,8 %
Contenido de O ₂ para gas propano	5,8 %	5,8 %	4,8 %

Emisión acústica

Valores de emisiones acústicas de dos cifras según UNE EN ISO 4871

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Nivel de potencia acústica medido L _{WA} (re 1 pW)	49 dB(A) ⁽¹⁾	49 dB(A) ⁽¹⁾	55 dB(A) ⁽¹⁾
Incertidumbre K _{WA}	4 dB(A)	4 dB(A)	4 dB(A)
Nivel de presión acústica medido L _{pA} (re 20 µPa)	42 dB(A) ⁽²⁾	42 dB(A) ⁽²⁾	48 dB(A) ⁽²⁾
Incertidumbre K _{pA}	4 dB(A)	4 dB(A)	4 dB(A)

⁽¹⁾ Medido según la norma de emisiones acústicas ISO 9614-2.

⁽²⁾ Medido a una distancia de 1 metro delante del aparato.

Los niveles acústicos medidos más la incertidumbre representan el límite superior del valor que puede aparecer en las mediciones.

3.5.6 Potencia

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Potencia calorífica de combustión Q _c	4,0 ... 14,0 kW	6,9 ... 24,0 kW	9,4 ... 31,0 kW
Potencia calorífica de combustión para funcionamiento booster ⁽¹⁾	–	28 kW ⁽¹⁾	–
Potencia de caldera a 80/60 °C	3,8 ... 13,7 kW	6,7 ... 23,6 kW	9,1 ... 30,2 kW
Potencia de caldera a 50/30 °C	4,3 ... 14,7 kW	7,5 ... 25,2 kW	10,2 ... 32,0 kW
Velocidad de la soplante, gas natural	1440 ... 4380 rpm	1440 ... 4500 rpm	1860 ... 5940 rpm
Velocidad de la soplante, gas licuado	1380 ... 4200 rpm	1380 ... 4320 rpm	1740 ... 5460 rpm
Caudal de condensados a 50/30°C	0,7 ... 1,2 l/h	1,0 ... 2,0 l/h	1,2 ... 2,0 l/h
Grado de aprovechamiento normalizado a 40/30 °C	110,0 % PCI (99,1 % PCS)	110,0 % PCI (99,1 % PCS)	110,0 % PCI (99,1 % PCS)
Consumo de ACS ⁽¹⁾	–	7,5 l/min ⁽¹⁾	–

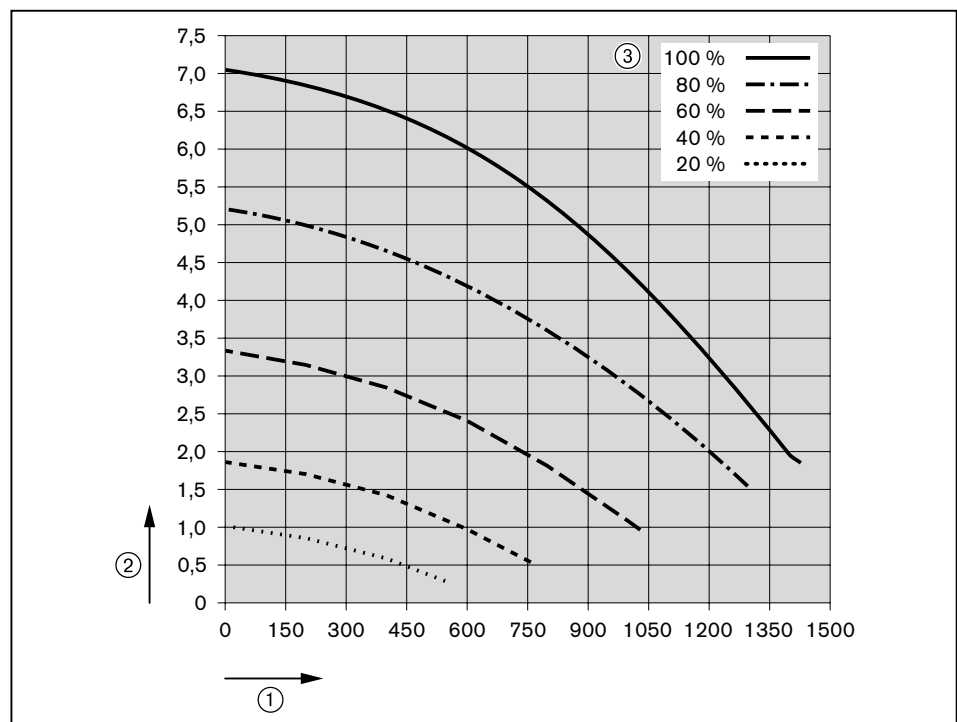
⁽¹⁾ solo ejecución -C

3 Descripción del producto

3.5.7 Generador de calor

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Capacidad de agua	2,6 litros	3,5 litros	3,5 litros
Temperatura de la caldera	máx. 85 °C	máx. 85 °C	máx. 85 °C
Presión de trabajo	máx. 3 bar	máx. 3 bar	máx. 3 bar
Presión de trabajo ACS (solo ejecución -C)	-	máx. 6 bar	-
Capacidad vaso de expansión	10 litros	10 litros	10 litros
Presión previa vaso de expansión	0,75 bar	0,75 bar	0,75 bar
Pérdidas hidráulicas de carga (salto 20 K)	65 mbar	185 mbar	280 mbar
Límite de caudal	1300 l/h	2200 l/h	2200 l/h

Altura manométrica residual con bomba PEA



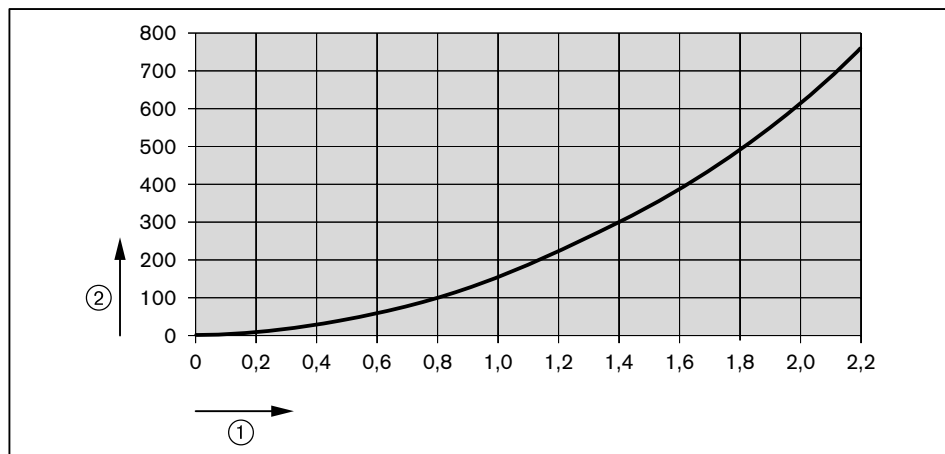
- ① Caudal [l/h]
- ② Altura manométrica residual [m]
- ③ Velocidad bomba

3 Descripción del producto

Pérdidas de carga, ejecución H-0

Para realizar el cálculo hidráulico de la instalación de calefacción, tener en cuenta la pérdida de carga del aparato y el límite máximo de caudal.

► Obtener las pérdidas de carga del diagrama.



① Caudal [m³/h]

② Pérdidas de carga [mbar]

3 Descripción del producto

3.5.8 Cálculo de la instalación de humos

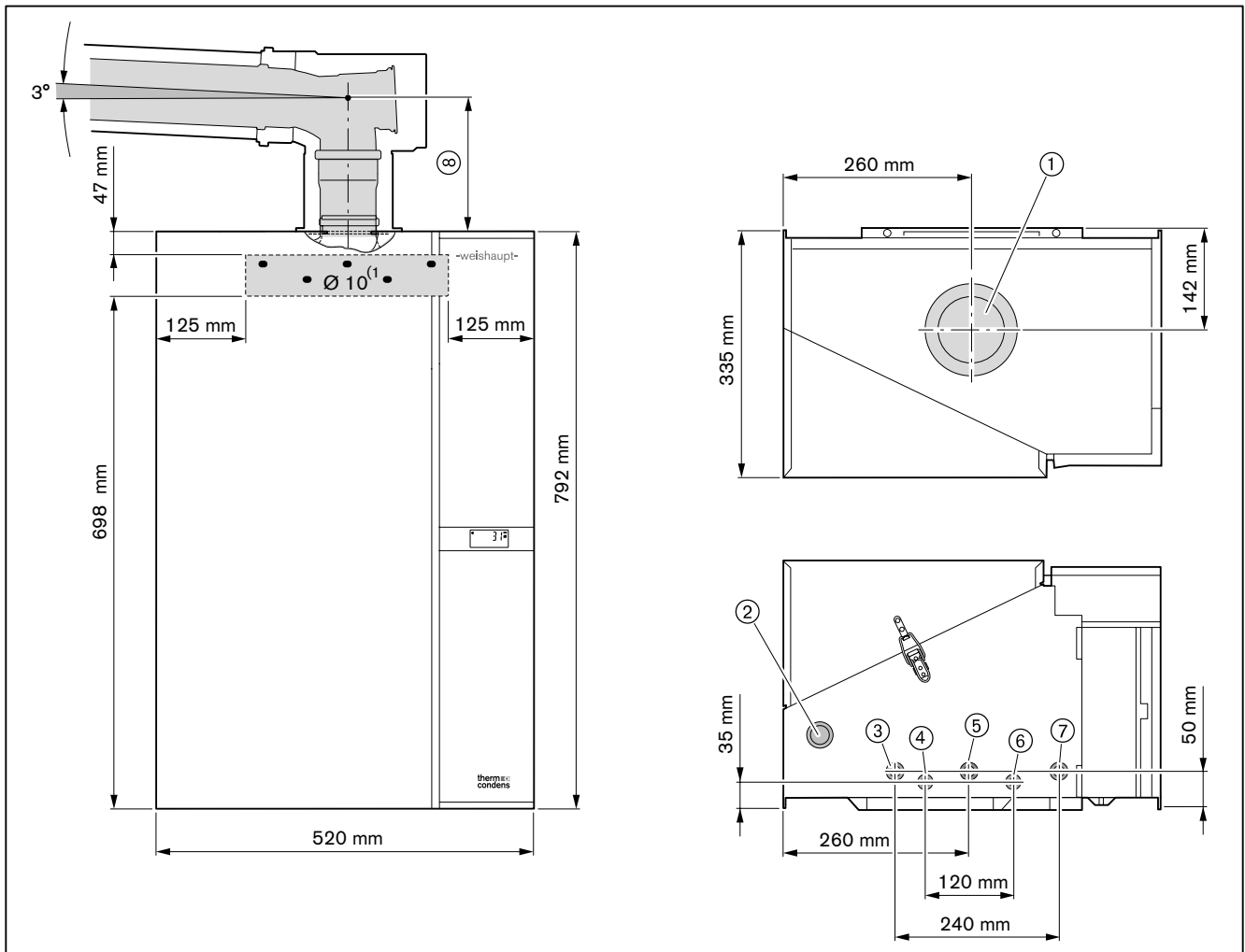
	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Altura manométrica residual en el racor de humos	58 Pa	61 Pa	111 Pa
Caudal másico de humos	1,9 ... 6,6 g/s	3,3 ... 11,3 g/s	4,3 ... 14,0 g/s
Temperatura de los humos a 80/60°C	54 ... 61 °C	55 ... 64 °C	58 ... 69 °C
Temperatura de los humos a 50/30°C	32 ... 46 °C	33 ... 47 °C	34 ... 53 °C

3.5.9 Valores característicos de los productos EnEV

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Rendimiento de la caldera a 100 % de potencia y temperatura media de la caldera 70 °C	97,7 % PCI (88,0 % PCS)	98,4 % PCI (88,6 % PCS)	97,3 % PCI (87,7 % PCS)
Rendimiento de la caldera a 30 % de potencia y temperatura de retorno 30 °C	108,0 % PCI (97,3 % PCS)	109,1 % PCI (98,3 % PCS)	108,7 % PCI (97,9 % PCS)
Pérdidas por disponibilidad a 50 K por encima de la temperatura ambiente	1,17 % 152 W	0,62 % 141 W	0,60 % 178 W

3 Descripción del producto

3.5.10 Dimensiones



- ① Conexión aire de impulsión/humos Ø 125 mm/DN 80
- ② Salida condensados Ø 25/1000 mm
- ③ Ida calefacción Ø 18 mm
- ④ Ida acumulador o ACS Ø 15 mm
- ⑤ Conexión gas Ø 18 mm
- ⑥ Retorno acumulador o agua fría Ø 15 mm
- ⑦ Retorno calefacción Ø 18 mm
- ⑧ 161 mm para DN 100/60
171 mm para DN 125/80

⁽¹⁾ Tamaño del taco

3.5.11 Peso

	WTC 15	WTC 25	WTC 32
Peso en vacío	aprox. 42 kg	aprox. 49 kg	aprox. 49 kg

ANEJO 3: INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

Constituye el objeto del presente documento la descripción y justificación de la instalación receptora de gas que dará servicio a los aparatos a gas de la instalación térmica de la JUNTA MUNICIPAL Y CENTRO DE CONVIVENCIA SANTA ISABEL, que incluye dos calderas murales de condensación ubicadas en la azotea del edificio, en cumplimiento del Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y demás normativa vigente, con la finalidad de servir de base para la ejecución de la instalación.

Se dispondrá de proyecto específico para la legalización de la instalación ante las autoridades pertinentes.

1.1. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El edificio objeto del presente proyecto es el Colegio Público Jerónimo Zurita y Castro, situado en la Avenida Almozara 58, 50003 Zaragoza.

1.2. ALCANCE

El alcance de este proyecto se refiere a la instalación receptora de gas, y que incluye el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y las llaves de conexión a los aparatos, incluidas éstas. Queda en consecuencia excluido de la instalación receptora, y por tanto del alcance de este proyecto, el tramo de acometida perteneciente a la compañía suministradora, la llave de acometida y los propios aparatos de utilización.

1.3. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La compañía suministradora será REDEXIS GAS desde la red de distribución de gas natural canalizado existente en la ciudad.

1.4. NORMATIVA A APLICAR

Serán aplicables, tanto en el desarrollo de este Proyecto como en la ejecución, todas aquellas normas y reglamentos actualmente vigentes para este tipo de instalaciones, y en particular las siguientes:

- Ley 21/1992 de Industria.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común.
- Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio. Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1992, de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 697/1995, de 28 de abril, por el que se aprueba el reglamento del registro de establecimientos industriales de ámbito estatal.
- Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/396/CEE sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma UNE 60670:2014, Instalaciones Receptoras de Gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- Norma UNE 60601:2013, salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.
- Normas particulares de la compañía REDEXIS GAS.
- Otras normas UNE de obligado cumplimiento.

2. CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO

2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES

Las instalaciones receptoras de gas se clasifican según la presión máxima de cada tramo:

Presión del tramo (bar)	Denominación
$2 < MOP \leq 5$	MOP 5
$0,4 < MOP \leq 2$	MOP 2
$0,15 < MOP \leq 0,4$	MOP 0,4
$0,05 < MOP \leq 0,15$	MOP 0,15
$MOP \leq 0,05$	MOP 0,05

2.2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE GAS

La norma UNE 60.002-90 clasifica los gases combustibles en tres familias en función de su índice de Wobbe:

- 1ª Familia
Gases combustibles con bajo índice de Wobbe ($22,4 - 24,8 \text{ MJ/m}^3 \text{ (s)}$) ó $5.350 - 5.925 \text{ kcal/m}^3 \text{ (s)}$), como son los gases manufacturados (fabricados a partir de cracking de naftas o reforming de gas natural), el aire metanado (mezcla aire - gas natural) y el aire propanado (mezcla aire - propano comercial) de bajo poder calorífico.

- 2ª Familia
Gases combustibles con un índice de Wobbe de grado medio (39,1- 54,7 MJ/m³ (s) ó 9.340 -13.065 kcal/m³ (s)), como son el gas natural y el aire propanado de alto poder calorífico. Los gases tipo mencionados anteriormente tienen un índice de Wobbe que oscila alrededor de 55,46 MJ/m³(s) para el Tipo 1 y 54,68 MJ/m³(s) para el Tipo 2.
- 3ª Familia
Gases combustibles con alto índice de Wobbe (72,9 – 87,3 MJ/m³(s) ó 17.400 – 20.850 kcal/m³(s)), como son los gases licuados de petróleo (G.L.P.), es decir, el butano y el propano comerciales. Todos los gases de una misma familia tienen un índice de Wobbe similar, de manera que pueden intercambiarse sin que sea necesario modificar ni la instalación receptora ni los aparatos de consumo. En todo caso se precisará un pequeño ajuste de los mismos.

Así pues y según la norma UNE 60.002, el gas natural se encuentra clasificado en la familia segunda de gases.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL GAS A UTILIZAR

Se utilizará como fuente de energía el combustible Gas Natural. Sus características son las siguientes:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| · Tipo de gas: | Gas natural |
| · Naturaleza: | Metano |
| · Familia: | Segunda |
| · Poder calorífico inferior (P.C.I.): | 9.313 Kcal/Nm ³ . |
| · Poder calorífico superior (P.C.S.): | 10.302 Kcal/Nm ³ . |
| · Densidad relativa al aire (S): | 0,57:0,65 |
| · Índice de Wobbe: | 12.500 |
| · Grado de humedad: | Seco |

Los valores del PCI y PCS del gas natural han sido obtenidos de la “Guía técnica de diseño de centrales de calor eficientes” publicada por el IDAE.

2.4. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Presión en el punto de derivación	MOP 2
Presión en consumos (salida de regulador de abonado)	MOP 0,05 (220 mm.c.d.a.)

Las hipótesis de cálculo se reflejan en cada caso, en los apartados correspondientes y en el anejo de cálculos justificativos.

3. DATOS INICIALES PARA EL CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

3.1. SUMINISTRO

Se utiliza como fuente de energía Gas Natural, con las propiedades y características especificadas por la compañía suministradora que se han reflejado en apartados anteriores y con suministro tal y como se indica en planos.

La compañía suministrará gas a MOP 2 ($0,4 < \text{MOP} \leq 2$) bar por lo que la instalación receptora necesitará la utilización de armario de regulación que se situará en el límite de la parcela, llevándose a cabo su apertura desde el exterior de la parcela, según se observa en los planos adjuntos.

3.2. APARATOS RECEPTORES

Se instalarán dos calderas murales de condensación de las características que se relacionan a continuación de acuerdo con los datos facilitados por el fabricante:

Caldera 1:

- Marca: WEISHAAPT
- Modelo: WTC 45-H-PEA
- Potencia a 80/60°C (mín. - nom.): 9,8 - 42,8 kW
- Potencia a 50/30°C (mín. - nom.): 10,7-45,1 kW

Caldera 2:

- Marca: WEISHAAPT
- Modelo: WTC 32-H-PEA
- Potencia a 80/60°C (mín. - nom.): 9,1 - 30,2 kW
- Potencia a 50/30°C (mín. - nom.): 10,2 - 32 kW

La máxima potencia térmica nominal del conjunto de las dos calderas será **77,1 kW**, considerando la máxima potencia posible según ficha técnica para el dimensionado de la instalación receptora de gas.

Tanto las calderas como los equipos de la cocina, constituyen aparatos de gas que deberán ser conformes con lo establecido en la ITC-ICG 08, y contar con la correspondiente certificación de conformidad a partir del Examen de Tipo. El Examen de Tipo es el procedimiento por el cual un organismo de control comprueba y certifica que un aparato representativo de la producción en cuestión (en este caso, las calderas y equipos de la cocina), cumple con los requisitos y normas que le son aplicables. **Corresponde a los fabricantes de los aparatos la tramitación del correspondiente examen de certificación de tipo ante un organismo de control.**

Los equipos deben llevar en un lugar visible una placa de características que cumpla los requisitos del anexo 2 de la ITC-ICG 08, y deben ir acompañados o provistos de las correspondientes instrucciones.

3.3. DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

La instalación se proyecta para el suministro de todos los receptores de gas que se han descrito en el apartado anterior.

En instalaciones de gas para usos no domésticos en los que se instalen aparatos a gas propios, la potencia de diseño de la instalación se determina como la suma de los consumos de los equipos caloríficos de los aparatos a gas mediante la siguiente expresión:

$$P_{ii} = (A+B+C+D+\dots) \times 1,10$$

Donde:

P_{ii} = Potencia de diseño de la instalación individual de local

A, B, C, ... = Consumos caloríficos, referidos al PCI, de los aparatos de consumo.

De acuerdo con lo anterior, en nuestro caso la potencia de diseño de la instalación será la siguiente:

$$P_{ii} = 72.936,6 \text{ Kcal /h}$$

3.4. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El caudal de diseño de la instalación se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_{si} = P_{ii} / H_s$$

Donde P_{ii} es el valor obtenido en el apartado anterior y H_s el poder calorífico superior del gas suministrado.

Por lo tanto:

$$Q_{si} = 7,08 \text{ m}^3(\text{N})/\text{h}$$

3.5. CONDICIONES DE CÁLCULO. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA.

Para el dimensionado de la instalación receptora deberán cumplirse las siguientes condiciones no limitativas:

- Velocidad del gas inferior a 20 m/s en zonas exteriores y 10 m/s en zonas interiores.
- Respetar rango de presiones a la entrada a los aparatos indicados por el fabricante.

4. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN. DEFINICIONES

Se empleará la terminología recogida en la norma UNE 60670 parte 2, siendo los términos empleados más significativos para la instalación proyectada los siguientes:

Instalación receptora de gas: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y las llaves de conexión al aparato, incluidas éstas. Quedan en consecuencia excluidos de la instalación receptora los tramos de tubería de conexión (conexión comprendida entre la llave de conexión al aparato y el aparato) y los propios aparatos de utilización.

En el caso más general, una instalación receptora se compone de: la acometida interior, la o las instalaciones comunes y las instalaciones individuales de cada usuario.

Instalación individual: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de abonado, o la llave de acometida o la llave de edificio, según el caso, si se suministra a un solo abonado, excluida ésta y las llaves de conexión al aparato, incluidas éstas.

Acometida: es la parte de la canalización de gas comprendida entre la red de distribución y la llave de acometida, incluida ésta. No forma parte de la instalación receptora, y por tanto no es objeto de este proyecto.

Llave de acometida: es el dispositivo de corte más próximo o en el mismo límite de propiedad, accesible desde el exterior de la propiedad e identificable, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación receptora.

Acometida interior: es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, excluida ésta, y la llave o llaves de edificio, incluidas éstas.

Conjunto de regulación: se llaman así a los accesorios que se instalan conjuntamente con el regulador, incluido éste, tales como llaves de corte, filtro, tomas de presión, tubería de conexión, etc.

Cuando este conjunto va alojado en el interior de un armario, como en este caso, se le denomina armario de regulación.

Llave de edificio: es el dispositivo de corte más próximo o en el muro de cerramiento de un edificio, accionable desde el exterior del mismo, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación que suministra.

En las instalaciones que dispongan de estación de regulación y/o medida, hará las funciones de llave de edificio el dispositivo de corte situado lo más próximo posible a la entrada de dicha estación, accionable desde el exterior del recinto que delimita la estación, y que puede interrumpir el paso de gas a la citada estación de regulación y/o medida.

Llave de usuario: Es el dispositivo de corte que, perteneciendo a la instalación común, establece el límite entre ésta y la instalación individual y que puede interrumpir el paso de gas a una sola instalación individual, debiendo ser esta llave accesible desde zonas de

propiedad común, salvo en el caso que exista una autorización expresa de la empresa suministradora.

Llave de contador: Es aquella que está colocada inmediatamente a la entrada del contador.

Contador: Es el aparato que registra el consumo de los distintos aparatos. Este se sitúa convenientemente ventilado al exterior.

Llave de regulador: es aquella que situada muy próxima a la entrada del regulador permite el cierre del paso del gas al mismo.

Regulador de presión: es aquel dispositivo que permite reducir una presión de gas comprendida entre unos límites determinados a otra constante.

Llave de montante colectivo: es aquella que permite cortar el paso de gas al tramo de instalación común que suministra el gas a varios abonados situados en un mismo sector o ala de un edificio. En este caso no existe.

Llave de conexión al aparato: llave de conexión al aparato es el dispositivo de corte que formando parte de la instalación individual está situado lo más próximo posible a la conexión de cada aparato a gas y que puede interrumpir el paso del gas al mismo. Debe estar ubicada en el mismo local que el aparato.

La llave de conexión al aparato no debe confundirse con la llave o válvula de mando de corte que lleva incorporado el propio aparato.

Vaina: es una funda de material adecuado a la función que se utiliza para proteger, cuando sea necesario, las tuberías de las instalaciones receptoras.

Válvula de seguridad (V.S.) por máxima presión: se entiende por V.S. por máxima presión, aquel dispositivo que tiene por función cerrar el paso del gas, en el aparato o instalación en que esté colocado, cuando la presión de gas exceda de un valor predeterminado.

Válvula de seguridad (V.S.) por mínima presión: se entiende por V.S. por mínima presión, aquel dispositivo que tiene por función cerrar el paso de gas, en el aparato o

instalación en que esté colocado, cuando la presión del gas está por debajo de un valor predeterminado.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA. DESCRIPCIÓN GENERAL

El diseño general se puede dividir en las siguientes partes:

1. Tramo de tubería comprendido entre la arqueta de la compañía suministradora y el conjunto de regulación ubicado en un armario junto al límite de propiedad, es decir, la acometida interior.
2. Conjunto de Regulación, ubicado en armario situado en el límite de propiedad.
3. Equipo de medida, ubicados en el mismo armario que el conjunto de regulación.
4. Instalación individual, que parte desde el armario de regulación y medida hasta cada una de las dos calderas, terminando en la llave de corte situada inmediatamente antes de cada aparato. Esta parte de la instalación transcurrirá aérea en su totalidad y por el exterior del edificio, según se observa en planos adjuntos. Se realizará en cobre. Se dispondrá de un cuadro que albergará la electroválvula y llave de corte antes de entrar al recinto de las calderas.

Se describen a continuación de forma detallada las diferentes partes que componen la instalación.

5.2. ACOMETIDA INTERIOR

Desde la red general urbana, la compañía suministrará gas a través de la acometida de su propiedad con una presión de suministro MOP 2 a la instalación. La arqueta de acometida estará situada en la acera, próxima a los límites de la parcela, estando equipada con tapa normalizada. En su interior se alojará la llave de acometida, que será de esfera, con indicador de cierre y apertura, debiendo estar homologadas por el M.I. y Comunidad Autónoma (no forma parte de la instalación receptora y no es objeto de proyecto).

De la llave de acometida partirá la acometida interior, que da comienzo a la instalación receptora propiamente dicha, y que alimentará al conjunto de regulación y medida, por su parte inferior, con un primer tramo empotrado en el paramento de la hornacina en la que se va a ubicar el conjunto de regulación y medida.

Estará realizada con tubería de acero sin soldadura, que se revestirá con una capa de imprimación, cinta anticorrosiva y cinta de refuerzo mecánico. Las cintas se aplicarán con un solape del 50%.

La acometida interior incorporará en su extremo una brida de acero forjado según ANSI B 16.5 SW 150 lbs, para la posterior conexión con la válvula de acometida de la compañía, que incorporará una brida de iguales características.

La brida de la instalación receptora se instalará a una distancia de 30 cm de profundidad medida desde la generatriz superior a la rasante de la acera, y a una distancia de 40 cm del límite de propiedad.

5.3. INSTALACIÓN INDIVIDUAL

Se instalará un conjunto de regulación y medida para un caudal máximo de 10 Nm³/h, con entrada a MOP 2 y salida a 55 mbar (MOP 0,15). Será de tipo normalizado BG6. Los equipos se instalarán en el interior de un armario realizado en un nicho de obra de fábrica situado en el límite de propiedad, con ventilación directa al exterior superior a 5 cm². Tendrá grado de accesibilidad 2, con puerta metálica doble de apertura hacia el exterior de la parcela, disponiendo de cerradura con llave normalizada por la Empresa Suministradora.

La altura de la base del armario del nicho se encontrará a una altura aproximada de 0,5 con respecto al nivel del suelo.

En la puerta de entrada al conjunto de regulación y medida se colocara un letrero en el que conste de forma clara y visible:

GAS
PROHIBIDO FUMAR Y/O HACER FUEGO
NO SE PERMITE LA ENTRADA A PERSONAS AJENAS AL SERVICIO.

A continuación se describen con detalle los diferentes elementos que van a componer el conjunto de regulación

Regulador de presión

Se dispondrá de un regulador para un caudal máximo de 10 Nm³/h para una presión de entrada de MOP 2 y presión de salida a MOP 0,15 (55 mbar) con válvulas de seguridad por exceso y por defecto de presión.

Se entiende por válvula de seguridad por exceso de presión al dispositivo que tiene por objeto interrumpir el suministro de gas aguas abajo del punto donde se halla instalada cuando la presión del gas exceda de un valor predeterminado.

Se entiende por válvula de seguridad por defecto de presión al dispositivo que tiene por objeto interrumpir el suministro de gas aguas abajo del punto donde se halla instalada cuando la presión del gas esté por debajo de un valor predeterminado.

Las válvulas de seguridad por exceso y defecto de presión estarán incorporadas en el regulador, debiendo realizarse el rearme de la válvula de forma manual; siendo perfectamente estanca en posición cerrada. Existirá una llave de corte en la zona de baja presión con tomas de presión en ambas zonas.

Equipos de medida

En la zona de media presión A se dispondrá de un contador de gas de membrana tipo G-6 para un caudal máximo de 10 Nm³/h y para un caudal mínimo de 0,06 Nm³/h.

Los caudales mínimos previstos en los aparatos de consumo (calderas) serán superiores al mínimo caudal admisible del contador.

La precisión en la medida debe de cumplir los niveles indicados en la norma UNE 60-510.

Para un funcionamiento correcto del contador, aguas arriba del mismo se dispondrá de un tramo recto de tubería con una longitud superior a 5 veces el diámetro nominal, mientras que aguas abajo del contador se dispondrá de un tramo recto de longitud equivalente superior a 3 veces el diámetro nominal.

Otros elementos

Se dispondrá además de un filtro con la finalidad de retener el polvo, partículas sólidas, agua, aceite, etc., que pueda arrastrar el gas en su circulación, de tomas de presión y de

llaves de corte, que se situarán a la entrada del conjunto de regulación y antes y después del contador.

Por otra parte, todos los elementos de la estación de regulación y medida situados entre las juntas dieléctricas se encontrarán permanentemente al mismo potencial eléctrico y puestos a tierra con una resistencia menor de 10 ohmios, siendo esta toma de tierra única y exclusiva para el conjunto de regulación y medida.

Cuando tenga que ser desmontado algún elemento del conjunto de regulación y medida, se tomara la precaución de puentear con una trenza de cobre los extremos de la unión para evitar que durante la separación puedan producirse chispas.

Del conjunto de regulación y medida partirá la conducción hasta el recinto de las calderas ubicado en la azotea del edificio.

Discurrirá aérea y visto en todo su recorrido, estando realizada en tubería de cobre redondo de precisión estirado en frío sin soldadura, del tipo denominado Cu-DHP, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1057.

Se instalará anclada a los paramentos exteriores del edificio, excepto en el tramo comprendido entre el armario de regulación y la fachada, en el que se anclará a un perfil metálico UPN-80 que se dispondrá para ese fin según se refleja en los planos adjuntos, que además actuará como protección mecánica de la tubería contra posibles golpes fortuitos. Se instalará de manera que no exista contacto entre la tubería y los perfiles.

Se respetarán las separaciones entre elementos de sujeción que establece la tabla 4 de la norma UNE 60670-4, de 1,5 metros en tramos horizontales y 2 metros en tramos verticales.

Se instalará una llave de corte general de suministro de gas, lo más cerca posible y en el exterior del recinto de las calderas, de fácil acceso y localización, y de una electroválvula de corte normalmente cerrada y de rearme manual conectada al sistema de detección de gas de dicho recinto.

Se dispondrá además de una llave de cierre manual de fácil acceso (llave de conexión al aparato) sobre la derivación propia a cada generador, antes e independientemente de las válvulas de control y/o seguridad del equipo, y una llave de corte general en el paramento

exterior del edificio. Las llaves que van en el exterior irán protegidas mediante las correspondientes cajas.

El cálculo de diámetros de las tuberías a instalar se ha realizado con la fórmula de RENOARD para bajas presiones y GAS NATURAL, para determinar en primer lugar los caudales y en segundo, los diámetros correspondientes.

Los diámetros para cada tramo se reflejan en Planos y en el apartado de Cálculos Justificativos, por tramos que se corresponden con los esquemas de instalación del Documento Planos.

Las uniones entre conductos y entre estos y los accesorios, se realizarán de acuerdo con los materiales en contacto, de modo que quede garantizada en cualquier caso, una total estanqueidad. Cualquier tipo de unión ha de estar autorizada por la reglamentación vigente. Para las uniones en la tubería y accesorios de cobre se utilizará la soldadura “dura” en todo caso.

Se instalarán reguladores individuales de presión en cada aparato receptor, de modo que se consiga a la salida de los mismos una presión de 220 mm.c.d.a. Estos reguladores contarán con un filtro y válvula de seguridad por caudal mínimo con rearme manual.

Se dispondrá de las siguientes tomas de presión:

- A la entrada y salida del regulador de presión, y a la salida del contador, incluidas en el conjunto de regulación y medida que se ha descrito.
- En el interior del recinto de las calderas.

Una vez terminada la instalación se realizará una prueba de estanqueidad de la misma.

6. CONDICIONES DE VENTILACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL RECINTO DESTINADO A SALA DE MÁQUINAS

6.1. CONDICIONES GENERALES

Las condiciones de ventilación y configuración de los locales que contienen aparatos a gas se fijan en la norma UNE 60670 parte 6. No obstante, en dicha norma se establece que quedan fuera del alcance de la misma las salas de máquinas en las que las sumas de

potencias útiles de los aparatos instalados es superior 70 KW, remitiendo a la norma 60601.

El recinto en el que se dispondrán las calderas se ubicará en la azotea del edificio. Dado que se trata de dos calderas murales, se ha previsto la construcción de un recinto tipo armario, de manera que se accede a las calderas mediante la apertura completa del frente del recinto, constituido por cuatro puertas metálicas de dimensiones 2,1 x 1 m.

De esta manera se garantiza el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, respetándose las indicaciones del fabricante de los equipos.

De acuerdo con el apartado 5.2.2 de la norma UNE 60.601, los cerramientos de la sala de máquinas deberán tener elementos de baja resistencia mecánica en comunicación directa con el exterior, con una superficie mínima que, en metros cuadrados, sea la centésima parte del volumen del local expresado en metros cúbicos, con un mínimo de un metro cuadrado. En este caso, dadas las dimensiones de la sala, se exige el valor mínimo de 1 m². Las secciones de ventilación y/o las puertas directas al exterior, pueden ser una parte de esta superficie. Se considera que una superficie es de baja resistencia mecánica si su resistencia mecánica es igual o inferior al 50% de cualquier otro paramento en el interior de la sala

Los paramentos laterales y posterior cumplen con la condición exigida, al estar realizados con chapa simple de acero de 0,75 mm y ser su resistencia mecánica inferior en más de un 50% a la del paramento frontal del recinto, consistente en cuatro puertas compuestas por doble bandeja de chapa de acero de 1 mm reforzadas interiormente con perfiles de 40 mm.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se colocarán las siguientes inscripciones:

SALA DE MÁQUINAS
GENERADORES A GAS
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Sobre los generadores se respetará una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m.

Dado que se trata de un edificio existente, con gas menos denso que el aire, sobre primer sótano y con superficie de baja resistencia mecánica, los sistemas de ventilación y de seguridad a emplear son los siguientes:

- Ventilación natural o forzada con caudal normal.
- Sistema de detección y corte asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.

6.2. ENTRADA DE AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

Para la entrada inferior de aire para la combustión, se contará con dos aberturas de entrada de aire a través de la pared que comunica con el exterior, cuyo borde superior distará como máximo 50 cm del nivel del suelo.

La sección libre total de los orificios de entrada de aire a través de las paredes exteriores debe ser de 5 cm² por cada kW de consumo calorífico nominal total de los generadores instalados, incrementándose dicha sección en un 5% si el orificio es rectangular, y teniendo en cuenta que la longitud del lado mayor no debe ser superior a 1,5 veces la longitud del lado menor.

Dado que el consumo calorífico total de los generadores instalados es de 87,1 kW, la sección libre total de las aberturas rectangulares debe ser de al menos 457,3 cm².

Se dispondrá de dos aberturas con unas dimensiones de 30 x 20 cm cada una, protegidas con sus correspondientes rejillas, que proporcionan una sección de entrada de aire para la combustión muy superior a la exigida.

6.3. VENTILACIÓN

La ventilación superior del recinto se llevará a cabo mediante dos aberturas al aire libre.

Las aberturas si situarán de manera que la distancia del borde inferior al techo no sea superior a 30 cm.

La superficie total de la ventilación superior debe cumplir con la siguiente condición:

$$S_{\min} = 10 \times A$$

Donde S_{\min} es la superficie mínima del área de ventilación superior expresada en cm^2 y A es el área de la sala de calderas en m^2 , con un mínimo de 250 cm^2 . En este caso la superficie del recinto es de $3,2 \text{ m}^2$, por lo que se deberá aplicar la superficie mínima de 250 cm^2 . Se dispondrá de dos rejillas de $30 \times 20 \text{ cm}$.

7. SALA DE MÁQUINAS DE SEGURIDAD ELEVADA

Por tratarse de una instalación en un edificio de pública concurrencia, se considera sala de máquinas de seguridad elevada, cumpliéndose las condiciones siguientes:

- Todos los accesos son directos al exterior, no encontrándose próximos a ninguna escalera.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general, se situarán fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos. En este caso se dispondrá en el exterior un interruptor general.

8. SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE

Se instalará un sistema de detección de fugas y corte de gas, que cumplirá los siguientes requisitos:

Sistema de detección

Los detectores se activarán con el comprobador de buen funcionamiento antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y deberán ser conformes con las Normas UNE-EN 50194-1, UNE-EN 50244, UNE-EN 60079-29-1 y UNE-EN 60079-29-2, según corresponda.

Se deben instalar uno por cada 25 m^2 o fracción de superficie del local, con un mínimo de dos, ubicados en las proximidades de los aparatos alimentados con gas y en zonas donde se presume pueda acumularse gas. En nuestro caso, se instalarán dos detectores ubicados en el techo en los lugares indicados en los planos adjuntos.

El sistema de detección descrito deberá activar el sistema de corte que se describe a continuación.

Sistema de corte automático

Consistirá en una válvula automática de corte del tipo todo o nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. Debe ser del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas.

En caso de que el sistema de detección sea activado, la reposición del suministro debe ser manual.

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo especificado en los apartados anteriores y en los demás documentos de este Proyecto, se estima que la instalación de gas queda correctamente definida para todos sus efectos, no obstante, el técnico que suscribe se pone a disposición de los Organismos Competentes para cualquier ampliación, aclaración y/o modificación que estimen conveniente.

Zaragoza, febrero de 2017

Fdo. Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial Col. nº 2453 COIAR
Al servicio de Dolmen Ingeniería y Servicios Técnicos S.L.P.

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

Normativa de referencia:

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

Contenido del Estudio:

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

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

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

Junta de Distrito – Centro de Convivencia Santa Isabel

Avenida de Santa Isabel nº 100, 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 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	1	1
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista		
16 01 17	Metales féreos	0,5	0,07
TOTAL		1,5	1,07

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 unorgánicas		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 pétreo (Nivel II)	1,5	20	30,00
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	0,07	20	1,40
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			31,40
B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			15,70
TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			15,70
TOTAL PRESUPUESTO (A+B)			67,10

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de SESENTA Y SIETE EUROS Y DIEZ CÉNTIMOS (67,10 €)

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

ANEJO 5: FOTOGRAFÍAS

ANEJO 5: FOTOGRAFÍAS



CUBIERTA JUNTA DE DISTRITO - UBICACIÓN ARMARIO TÉRMICO



CUBIERTA PLANA CENTRO DE MAYORES



FACHADA TRASERA JUNTA DE DISTRITO



FACHADA TRASERA CENTRO DE MAYORES



SALA DE REUNIONES JUNTA DE DISTRITO



OFICINA JUNTA DE DISTRITO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

III.- 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 aún 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.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

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 enfriadora 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 contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 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.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

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 (\varnothing_{int} x \varnothing_{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
28	19	1,5	19 x 22
	26	1	26 x 28
	25,5	1,2	25,6 x 28
35	25	1,5	25 x 28
	33	1	33 x 35
	32,6	1,2	32,6 x 35
42	32	1,5	32 x 35
	40	1	40 x 42

Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Denominación Usual ($\varnothing_{int} \times \varnothing_{ext}$)
	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
	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)	ESPESO R (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

DIÁMETRO EXTERIOR. (MM)	BAJA PRESIÓN		MEDIA PRESIÓN	
	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
G-25	(3)	510	G 2 1/2"	40	0,25

CONTADOR (DENOM. G)	DISTANCIA ENTRE EJES (MM)	ALTURA MÁXIMA (MM)	CONEXIONES	CAUDAL MÁXIMO M ³ (N)/H	CAUDAL MÍNIMO M ³ (N)/H
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 m².

1.6. ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías que se instalen en la modalidad «vistas», deberán estar convenientemente 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 contruidos 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 prever 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	Diámetro	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 ¾"	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 pasar 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 eliminarán todos los elementos ajenos al metal, como pudieran ser restos de grasa o pintura, si fuera necesario.
- Se eliminarán 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 mas 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 vainas 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 ventéos 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 m².

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:

Su robustez será función de los posibles impactos o esfuerzos que puedan sufrir.

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, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

- **ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD**

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 PROTECCIONES 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.....	19

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 EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA
Ingeniero autor del proyecto:	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIAR
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:	Avda. Santa Isabel 100, 50016 Zaragoza
Presupuesto ejecución material	41994,99 EUROS
Plazo de Ejecución previsto:	1 MES
Número máximo de operarios:	3
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 del Baile nº 2 - 50016 Zaragoza
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	Si
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 magnetotérmica 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 agrede 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 Santa Isabel, Calle de la Alameda, s/n, 50016 Zaragoza	0,5
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Miguel Servet, Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza	11,7

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 PROTECCIONES 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
-------------------	----------------------------

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	Permanente

	aislamiento	
	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 señalar 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 contruidos, 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 contruidos, 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; la 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 peligrosas.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo 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 ni 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, mercurio-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.

13. 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, Febrero de 2017

El/Los
promotores

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

Alberto Hernández Bernad
Colegiado nº 2453 COIAR

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 EQUIPOS TÉRMICOS									
2.01	u CALDERA MURAL DE CONDENSACIÓN SEDICAL WEISHAAPT WTC 32-H-PEA Ud. Instalación de Caldera mural de condensación a gas solo calefacción WEISHAAPT WTC 32-H-PEA de potencia de 10,2 kw a 32 kw. Ref: 481 311 30 Incluso bomba incorporada con variador de velocidad, consola para colocacion y accesorios. Totalmente instalada.						1,00	2.581,13	2.581,13
2.15	u CALDERA MURAL DE CONDENSACIÓN SEDICAL WEISHAAPT WTC 45-H-PEA Ud. Caldera mural de condensación a gas solo calefacción WEISHAAPT WTC 45-H-PEA de potencia de 10,7 kw a 45,1 kw. Ref: 481 401 13 Incluso bomba incorporada con variador de velocidad, consola para colocacion y accesorios de montaje. Totalmente instalada.						1,00	2.913,44	2.913,44
2.02	u GRUPO DE CONEXIÓN SEDICAL WEISHAAPT WHB 4.0 Ud. Conjunto hidráulico de la caldera Referencia: 480 000 07 012 Compuesto por: -Válvula de seguridad -Válvula de llenado -Vaciado de la caldera conducido hasta solado. Totalmente instalado según esquema de principio.						1,00	138,20	138,20
2.17	u GRUPO DE CONEXIÓN SEDICAL WEISHAAPT WHB 5.0 Ud. Conjunto hidráulico de la caldera Referencia: 480 000 07 602 Compuesto por: -Válvula de seguridad -Válvula de llenado -Vaciado de la caldera conducido hasta solado. Totalmente instalado según esquema de principio.						1,00	143,00	143,00
2.03	u TWINBLOCK HIDRAULICO WEISHAAPT WHI COLL-COMP 2-7#1 Twinbloc hidráulico con aislamiento térmico Weishaupt WHI COLL-COMP 2-7#1 para cascada de sistema de calefacción de condensación, 2 uds. Ref: 409 000 09 142 Compuesto por: -Colector de ida y retorno, con compensador hidráulico incorporado. -Vaina de inmersión para sonda de temperatura del compensador. Giratorio para conexión a izquierda o a derecha. Caudal hasta 7 m3/h Totalmente instalado.						1,00	1.429,40	1.429,40
2.20	u CHIMENEA WEISHAAPT WAL-PP-1-80-0,5 Conjunto básico paso por pared para funcionamiento dependiente del aire del local Sedical Weishaupt WAL-PP-1-80-0,5. Compuesto por: -1 pieza de conexión de la caldera PP -1 codo de revisión PP, 87° -1 embellecedor para pared, blanco -1 tubo PP 0,5 m -1 tubo protector PE 0,3 m -1 rejilla de entrada de aire -1 lubricante						2,00	258,40	516,80
2.21	u TUBO ONDULADO SEDICAL WEISHAAPT WHT-WTC 32 Conjunto de tubo ondulado Sedical Weishaupt WHT-WTC 32, compuesto por tubo ondulado con aislamiento térmico para la union de ida y retorno del WTC al Twinbloc, incluye antirretorno. Ref: 409 000 05 982. Totalmente instalado.						1,00	130,00	130,00
2.22	u TUBO ONDULADO SEDICAL WEISHAAPT WHT-WTC 45/60 Conjunto de tubo ondulado Sedical Weishaupt WHT-WTC 45/60, compuesto por tubo ondulado con aislamiento térmico para la union de ida y retorno del WTC al Twinbloc, incluye antirretorno. Ref: 409 000 05 992. Totalmente instalado.						1,00	152,80	152,80
2.23	u CONJUNTO CONSOLAS DE PIE PARA WHI COLL-COMP Conjunto de consolas para apoyo de equipamiento hidraulico en estructura existente.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ref: 409 000 05 892								
2.24	u COLECTOR DE MAGNETITA SEDICAL WEISHAAPT G 1 1/4" Ud. Colector de magnetita Sedical Weishaupt G 1 1/4" autoajustable para montaje en el compensador hidráulico WHW 4 y Twinbloc WHT. Ref: 409 000 05 847. Totalmente instalado.						1,00	102,20	102,20
2.25	u VASO DE EXPANSIÓN SEDICAL NG 8 Vaso de expansión Sedical NG 8 de: -PN 6 bar -conexiones roscadas -membrada no recambiable según DIN 4807 -presión inicial 1,5 bar (nitrógeno) Totalmente instalado, incluso tubería y accesorios según esquema de principio.						1,00	147,40	147,40
2.26	u VASO DE EXPANSIÓN SEDICAL NG 80 Vaso de expansión Sedical NG 80 de: -PN 6 bar -conexiones roscadas -membrada no recambiable según DIN 4807 -presión inicial 1,5 bar (nitrógeno) Totalmente instalado, incluso tubería y accesorios según esquema de principio.						2,00	91,84	183,68
2.28	u CONTADOR ESTÁTICO SUPERSTATIC 440 DN 25 Contador de energía térmica Sedical, estático Superstatic 440 DN 25 hasta 6 m3/h con cabeza de medición electrónica Supercal 531 incluye 2 sondas de temperatura Pt500 con cable de 2 metros de longitud y 2 vainas. Alimentación a 230 V. Totalmente instalado.						1,00	259,68	259,68
							1,00	762,80	762,80
	TOTAL CAPÍTULO 2 EQUIPOS TÉRMICOS								9.460,53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN HIDRAULICA									
20.02B	Ud VÁLVULA BOLA DN 50 Ud. Válvula de bola DN 50, cuerpo de latón. Medida la unidad instalada.						2,00	54,26	108,52
3.01	u BOMBA SIMPLE SEDICAL AX 25/6-B Bomba simple de rotor humedo Sedical AX 25 /6-B para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2900 rpm, alimentación monofásica. Incluso filtro, válvula de retención, antivibratorios y 2 llaves de corte. Totalmente instalado.						2,00	460,00	920,00
3.02	u BOMBA SIMPLE SEDICAL A 25/8-D Bomba simple de rotor humedo Sedical A 25 /8-B para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2900 rpm, alimentación monofásica. Incluso filtro, válvula de retención, antivibratorios y 2 llaves de corte. Totalmente instalado.						1,00	707,00	707,00
3.03	u BOMBA SIMPLE SEDICAL A 30/6-B Bomba simple de rotor humedo Sedical AX 30 /6-B para calefacción, con motor síncrono de imán permanente de alta eficiencia y velocidades hasta 2900 rpm, alimentación monofásica. Incluso filtro, válvula de retención, antivibratorios y 2 llaves de corte. Totalmente instalado.						1,00	651,00	651,00
3.04	u DISTRIBUIDOR SEDICAL PARA 4 CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN PA Distribuidor prefabricado para cuatro circuitos (2 + 2) SEDICAL para conexión directa desde colector de calderas hasta cuatro circuitos de calefacción según esquema de principio. Totalmente instalado.						1,00	598,40	598,40
3.04B	Ud PUENTE MANOMÉTICO Ud. Puente manométrico para medida de la presión diferencial entre la aspiración y descarga de cada bomba, compuesto de tubería de acero negro de 1/2", llaves de corte y manómetro 0-6 bar conexión radial glicerina. Medida la unidad instalada.						4,00	105,30	421,20
3.11	u VÁLVULA DE TRES VÍAS VSMF-320-4.0 Válvula de tres vías Sedical de asiento roscada DN 20 VSMF-320-4.0 Kvs 4,0 con racores incluidos y servomotor modulante 220 Vca/3 puntos M6410L2023 Totalmente instalado.						4,00	181,88	727,52
3.12B	Ud TERMÓMETRO CON VAINA Ud. Termómetro con vaina para medición de temperatura del fluido caloportador. Totalmente instalado y en funcionamiento.						8,00	43,28	346,24
3.14	u SISTEMA DE LLENADO DE LA INSTALACIÓN Sistema de llenado de la intalación Sedical FILLSET 681 1105 con desconector hidráulico, contador de agua y elementos reglamentarios de llenado según RITE. Incluso 12 tubería de polietileno DN25 desde toma de agua general hasta cuarto de calderas.						1,00	686,88	686,88
3.14B	Ud PURGADOR RÁPIDO AUTOMÁTICO Ud. Purgador rápido automático para evacuación de aire en puntos superiores de la instalación. Totalmente instalado.						8,00	30,87	246,96
3.18	m TUBERÍA COBRE RÍGIDO 18-16 Instlación de tubería para calefacción, en cobre rígido de 18-16 mm de diametro. Incluso llave de corte manual cada 50 ml de tubería a replantear en obra. Codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada						85,80	9,64	827,11
3.19	m TUBERÍA COBRE RÍGIDO 16-14 Instlación de tubería para calefacción, en cobre rígido de 16-14 mm de diametro. Incluso llave de corte manual cada 50 ml de tubería a replantear en obra. Codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada						109,40	9,02	986,79
3.20	m TUBERÍA COBRE RÍGIDO 14-12 Instalación de Tubería para calefacción, en cobre rígido de 14-12 mm de diametro. Incluso llave de corte manual cada 50 ml de tubería a replantear en obra. Codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.21	m TUBERÍA COBRE RÍGIDA 10-8 Instalación de tubería para calefacción, en cobre rígido de 10-8 mm de diámetro. Incluso llave de corte manual cada 50 ml de tubería a replantar en obra. Codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada.						152,50	8,31	1.267,28
3.22	u RADIADOR 8 ELEMENTOS ALUMINIO DUBAL 70 Instalación de emisor de calor de 8 elementos de aluminio modelo reversible DUBAL 70 de ROCA, con una potencia útil de 821,6 W LLave de reglaje termostatizable, detentor, purgador manual, elemento de montaje juntas, reducciones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento marca FAR. Totalmente instalado según plano.						270,90	6,87	1.861,08
3.22B	u RADIADOR 6 ELEMENTOS ALUMINIO DUBAL 70 Instalación de emisor de calor de 6 elementos de aluminio modelo reversible DUBAL 70 de ROCA, con una potencia útil de 831 W LLave de reglaje termostatizable, detentor, purgador manual, elemento de montaje juntas, reducciones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento marca FAR. Totalmente instalado según plano.						5,00	138,60	693,00
3.23	u RADIADOR 12 ELEMENTOS ALUMINIO DUBAL 70 Instalación de emisor de calor de 12 elementos de aluminio modelo reversible DUBAL 70 de ROCA, con una potencia útil de 821,6 W LLave de reglaje termostatizable, detentor, purgador manual, elemento de montaje juntas, reducciones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento marca FAR. Totalmente instalado según plano.						6,00	124,60	747,60
3.24	u RADIADOR 16 ELEMENTOS ALUMINIO DUBAL 70 Instalación de emisor de calor de 16 elementos de aluminio modelo reversible DUBAL 70 de ROCA, con una potencia útil de 821,6 W LLave de reglaje termostatizable, detentor, purgador manual, elemento de montaje juntas, reducciones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento marca FAR. Totalmente instalado según plano.						30,00	208,60	6.258,00
3.24B	u RADIADOR 14 ELEMENTOS ALUMINIO DUBAL 70 Instalación de emisor de calor de 14 elementos de aluminio modelo reversible DUBAL 70 de ROCA, con una potencia útil de 1939 w LLave de reglaje termostatizable, detentor, purgador manual, elemento de montaje juntas, reducciones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento marca FAR. Totalmente instalado según plano.						2,00	277,90	555,80
3.25	m AISLAMIENTO ARMACELL ARMA-CHECK SILVER AFSIO-6-28 Instalación de aislamiento de coquilla para tubería exterior de cobre de diámetro máximo de 28 mm. Recubrimiento con lámina de aluminio, forrado con una protección UV especial y una base de PVC. Altamente resistente a los pinchazos y roturas. Completamente instalado según RITE.						7,00	249,90	1.749,30
3.26B	Ud MANÓMETRO GLICERINA CON LLAVE Ud. Manómetro 0-4 bar con conexión radial, de glicerina para medición de la presión en circuito hidráulico. Incluso llave de corte. Totalmente instalada.						46,00	18,95	871,70
3.28B	ml TUBERÍA ACERO NEGRO DIN 2440 1 1/2" AISLADA ml. Tubería de acero negro sin soldadura tipo DIN-2440 2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios como soportes y fijaciones, aislada con caucho rubaflex de espesor 30 mm, instalada. Totalmente instalada, incluso señalización e imprimación. Incluye picajes y conexiones en tuberías de instalación térmica existentes según esquema de principio.						6,00	31,98	191,88
3.29	ud MANGUITO ANTIELECTROLISIS 3/4 Ud. Manguito antielectrolisis de 3/4' para separación de instalación hidráulica de producción en acero negro de instalación de distribución con núcleo de polyamida 6.0 (Nylon) y carga de fibra de vidrio del 30 %, funda exterior de cobre para temperaturas de funcionamiento entre -20 y 105 °C. Total-						4,00	45,58	182,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	mente instalado.								
3.44	ud VÁLVULA TERMOSTÁTICA						8,00	18,55	148,40
	UD. Válvula termostática para control de radiadores marca Danfoss con seis posiciones de control. Totalmente instalado.								
	DESPACHO 1 CM	1				1,00			
	DESPACHO 2 CM	1				1,00			
							2,00	55,55	111,10
	TOTAL CAPÍTULO 3 INSTALACIÓN HIDRAULICA.....								21.865,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 OBRA CIVIL									
4.05	<p>Ud AYUDAS ALBAÑILERÍA</p> <p>Ud. Ayudas de albañilería en obra para pasos de instalaciones desde el exterior del edificio al interior e incluso entre plantas, desmontaje y montaje de techos por paso de tuberías, fijación de soportes, descarga y elevación de materiales y todos los trabajos necesarios para la correcta finalización de los trabajos.</p>						1,00	1.151,50	1.151,50
4.06	<p>Ud CONSTRUCCIÓN ARMARIO TÉRMICO</p> <p>Ud. Construcción de recinto para instalación térmica de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura portante realizada con perfiles #80.3 y #60.3 de acero S 275 unidos entre sí mediante soldadura, con acabado consistente en una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte adecuado para perfiles de acero. - Estructura para sujeción a muros existentes realizada con dos perfiles UPN-120 de acero S 275, incluso anclaje a paramentos mediante espirros adecuados al material de soporte , con acabado consistente en una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte adecuado para perfiles de acero. - Cerramientos laterales y posterior de chapa perfilada lacada tipo minionda de 0,75 mm de espesor, con la onda situada en posición horizontal - Cubierta a un agua con 10% de pendiente de chapa perfilada lacada tipo minionda de 0,75 mm de espesor, con la onda situada en la dirección de la pendiente - Remates perimetrales de chapa lisa de 1 mm y 200 mm de desarrollo - Dos puertas dobles, con un total de 4 hojas de 2,2x1 metro cada una, compuestas por doble chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor, engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores interiores de tubo rectangular de sección cuadrada de 40 mm, incluso marco, anclajes, herrajes de colgar y cierres con cerradura de seguridad - Suelo de trámex galvanizado con malla de 30x30 mm, canto total 30 mm y espesor de la chapa de 3 mm - Dos rejillas de ventilación inferior de 30 x 20 cm con el borde superior situado a menos de 50 cm del suelo, ubicadas en las puertas. - Dos rejillas de ventilación superior de 30 x 20 cm con el borde inferior situado a menos de 30 cm del techo, ubicadas en las puertas. <p>Completamente terminada, con las dimensiones que se reflejan en planos.</p>						1,00	2.895,00	2.895,00
TOTAL CAPÍTULO 4 OBRA CIVIL.....									4.046,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS									
IRG03	MI TUB. GAS COBRE RÍGIDO D=20/22 mm. MI. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=20/22 mm. i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, pintado en color amarillo, etc, completamente instalada y probada.						21,50	16,56	356,04
IRG04	MI TUB. GAS COBRE RÍGIDO D=16/18 mm. MI. Tubería para gas natural o propano en cobre rígido UNE 37141-76 de D=16/18 mm., i/p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, etc... completamente instalada y probada						3,50	13,71	47,99
IRG05	Ud ELECTROVÁLVULA 1" GAS Ud. Instalación de electroválvula de corte de gas, normalmente cerrada, de rearme manual, diámetro 1", presión máxima 0,5 bar, para conectar a centralita de detección de gas, incluso caja de protección, colocada en exterior edificio y cableado bajo tubo según normativa, incluso cableado y conexión eléctrica, totalmente instalada y probada						1,00	151,64	151,64
IRG06	Ud VÁLVULA DE ESFERA D=1" Ud. Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable D=1", totalmente instalada y probada.						1,00	38,84	38,84
IRG07	Ud VÁLVULA DE ESFERA D=3/4" Ud. Válvula de esfera para gas natural, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable, D=3/4", totalmente instalada y probada						2,00	31,61	63,22
IRG08	Ud MANÓMETRO Ud, Manómetro de conexión radial diámetro 100 mm, presión 0 a 6 ar, conexión de rosca 1/2", clase +-1%, valor de fondo de escala, rosca macho BSP, ejecución en acero inoxidable, protección IP-55. Incluye válvula portamanómetros en acero con posición de descarga, conexión 1/2" M/H. Medida la unidad instalada y probada.						1,00	82,52	82,52
IRG09	Ud REGULADOR INDIVIDUAL PARA CALDERA Ud. Regulador individual marcagas FRG 2MBL modelo FBL04Z 110 o similar, para baja presión, presión de entrada máxima 1 bar, rango presión de salida 20-30 mbar, diámetro de conexión 3/4", con seguridades de máxima y mínima, incluyendo accesorios y elementos necesarios para su correcto funcionamiento y mantenimiento, completamente instalado y probado.						2,00	111,73	223,46
IRG10	Ud SENSOR DETECCIÓN GAS UD. Sensor para detección de gas Mercagas SG 590N, IP55 para la detección de gas natural con control de fin de ciclo. Medida la unidad totalmente instalada y probada, incluso cableado y conexiones eléctricas.						2,00	98,37	196,74
IRG11	Ud CENTRALITA DE GAS Ud. Centralita de gas Mercagas BX180 para 1 zona sobre carril DIN. Preparada para detectar la presencia de gas natural antes del 30% del límite inferior de explosividad. Alimentación a 230Vca ó 12 Vcc. Dos relés de alarma + un relé de avería. Instalado en caja sobre pared, incluso cableado y conexiones eléctricas, completamente instalada y probada.						1,00	189,89	189,89
IRG12	Ud JUEGOS CARTELES GAS Juego de carteles de aviso de riesgo por calderas a gas						1,00	23,00	23,00
TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....									1.373,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL										
6.01	<p>PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>Ud. Nueva instalación eléctrica para dar servicio a la instalación térmica desde subcuadro ubicado en planta primera de Junta de Distrito y compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acometida eléctrica hasta cuadro distribución armario térmico desde subcuadro planta primera Junta de Distrito con conductor RZV-K 0,6-1 kV 5 x 6 mm² bajo tubo coarrugado con racores estancos, incluso cabecera en subcuadro Junta de Distrito con PIA 4x16 y diferencial 4x40/300 mA. - Cuadro de fuerza y maniobra de instalación térmica fabricado en poliester de fijación mural IP66 de dimensiones 800 x 600 x 300 mm para ubicación adosado a armario térmico con tomas de Ethernet en carril, dos tomas de corriente, piloto de avería y funcionamiento y seta de corte general que albergará elementos de control y protección. - Elementos de mando y protección para cada uno de los elementos, con PIA y diferencial independiente para cada equipo de consumo (superinmunizado para calderas) así como automático general, y equipo de medición de energía eléctrica. - Contactores y guardamotors para cada una de las cuatro bombas de circulación. - Transformadores de 24V para válvulas de tres vías. - Salida a bornas de todos los elementos y seis bornas de reserva. - 30% de espacio de reserva en el cuadro. - Selectores básicos para funcionamiento de la instalación. - Cableado de elementos de fuerza instalados en armario térmico bajo tubo y tipo de conductores según normativa y características del receptor. - Instalación de cronotermostatos en cada una de las salas indicadas hasta consola de usuario ubicada en recepción centro de mayores y conexión local a control ubicado en armario térmico. <p>Incluso puesta en marcha de regulación y programación previa de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa o responsables del Ayuntamiento.</p> <p>Totalmente instalado y en funcionamiento.</p>							1,00	2.570,34	2.570,34
3.09	<p>u SONDA DE TEMPERATURA SEDICAL WEISHAAPT NTC 5k</p> <p>Instalación de SONDA DE TEMPERATURA SEDICAL WEISHAAPT NTC 5k como sonda de compensador.</p> <p>Longitud cable 5m.</p> <p>Ref: 660 233</p>						1,00	33,20	33,20	
3.08	<p>u SONDA EXTERIOR SEDICAL WEISHAAPT NTC 600</p> <p>Instalación de SONDA EXTERIOR SEDICAL WEISHAAPT NTC 600</p> <p>Ref: 481 000 00 902</p>						1,00	36,40	36,40	
3.07	<p>u TERMINAL DE USUARIO SEDICAL WEISHAAPT WCM-FS 2.0</p> <p>TERMINAL DE USUARIO SEDICAL WEISHAAPT WCM-FS 2.0</p> <p>Ref: 481 000 00 912</p>						1,00	232,80	232,80	
3.06	<p>u MODULO DE AMPLIACIÓN SEDICAL WEISHAAPT WCM-EM 2.1</p> <p>MODULO DE AMPLIACIÓN SEDICAL WEISHAAPT WCM-EM 2.1 para un circuito de calefacción adicional por bombas o con válvula mezcladora o un circuito de ACS, con sonda de ida.</p> <p>Ref: 481 000 00 932</p>						4,00	323,68	1.294,72	
3.05	<p>u CONTROLADOR DE CASCADA SEDICAL WEISHAAPT WCM-KA 3.0</p> <p>Controlador de cascada de calderas WTC Sedical Weishaupt WCM-KA 3.0 para regulación de 2 a 5 calderas, control de la secuencia de calderas para la mejor banda de modulación posible.</p> <p>Apto para conexión a sistemas superiores de regulación, guía externa de la consigna mediante señal 0 a 10 V o 4 a 20 mA.</p> <p>Dos salidas multifuncionales.</p> <p>Ref: 481 000 00 542</p>						1,00	350,08	350,08	
6.25	<p>ud TERMOSTATO AMBIENTE DIGITAL</p> <p>ud. Termostato ambiente digital para control horario y de temperatura por circuitos.</p>						4,00	33,00	132,00	
TOTAL CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL									4.649,54	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL									
8.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD								
	Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1,00	300,00	300,00
8.02	Ud GESTIÓN DOCUMENTAL								
	Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de certificado de instalación a la finalización de la obra. Incluso planos as built.						1,00	300,00	300,00
	TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL								600,00
	TOTAL								41.994,99

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EJECUCIÓN DE MEJORAS EN SISTEMA DE CALEFACCIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2	EQUIPOS TÉRMICOS	9.460,53	22,53
3	INSTALACIÓN HIDRAULICA	21.753,98	51,80
9	INSTALACIÓN VENTILACIÓN	0,00	0,00
4	OBRA CIVIL	4.046,50	9,64
5	INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	1.373,34	3,27
6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.....	4.760,64	11,34
8	SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL	600,00	1,43
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	41.994,99	
	13,00 % Gastos generales.....	5.459,35	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.519,70	
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.979,05	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL SIN IVA	49.974,04	
	21 % IVA	10494,55	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL CON IVA	60468,59	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS Y CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS IVA incluido.

Zaragoza, Febrero 2017
 El Ingeniero Industrial
 Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
 Ingeniero Industrial

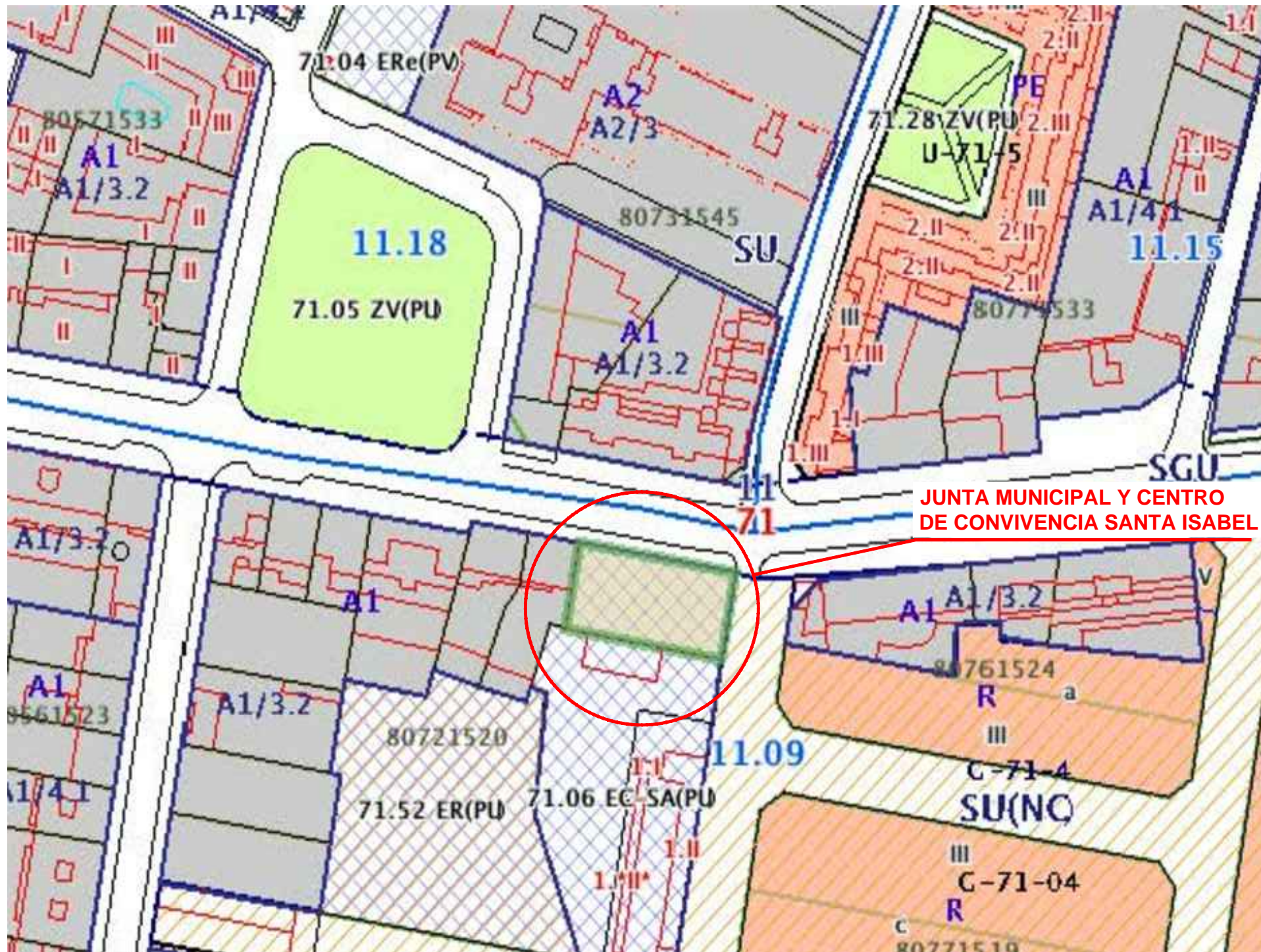
**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

- **PLANOS**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE
CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA
REM: 236 – JUNTA DE DISTRITO “SANTA ISABEL”**

LISTADO DE PLANOS

- 1 SITUACIÓN**
- 2 EMPLAZAMIENTO**
- 3 PLANTA GENERAL ACTUAL**
- 4 PLANTA GENERAL INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS**
- 5 ALZADO Y SECCIONES ARMARIO TÉRMICO**
- 6 DETALLE CONSTRUCTIVO ARMARIO TÉRMICO**
- 7 DETALLE ACOMETIDA IRG**
- 8 ESQUEMA ISOMÉTRICO IRG**
- 9 PLANTA GENERAL REFORMADA**
- 10 ESQUEMA DE PRINCIPIO CALEFACCIÓN**
- 11 PLANTA CALEFACCIÓN PLANTA BAJA**
- 12 PLANTA CALEFACCIÓN PLANTA PRIMERA**



JUNTA MUNICIPAL Y CENTRO DE CONVIVENCIA SANTA ISABEL

Paseo S.
tel./fax 9

Za
AYUNTAMI
Gerer

8-F977-é B
SERVICIO
UNIDAD D

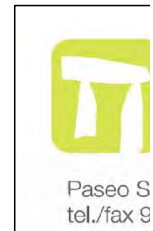
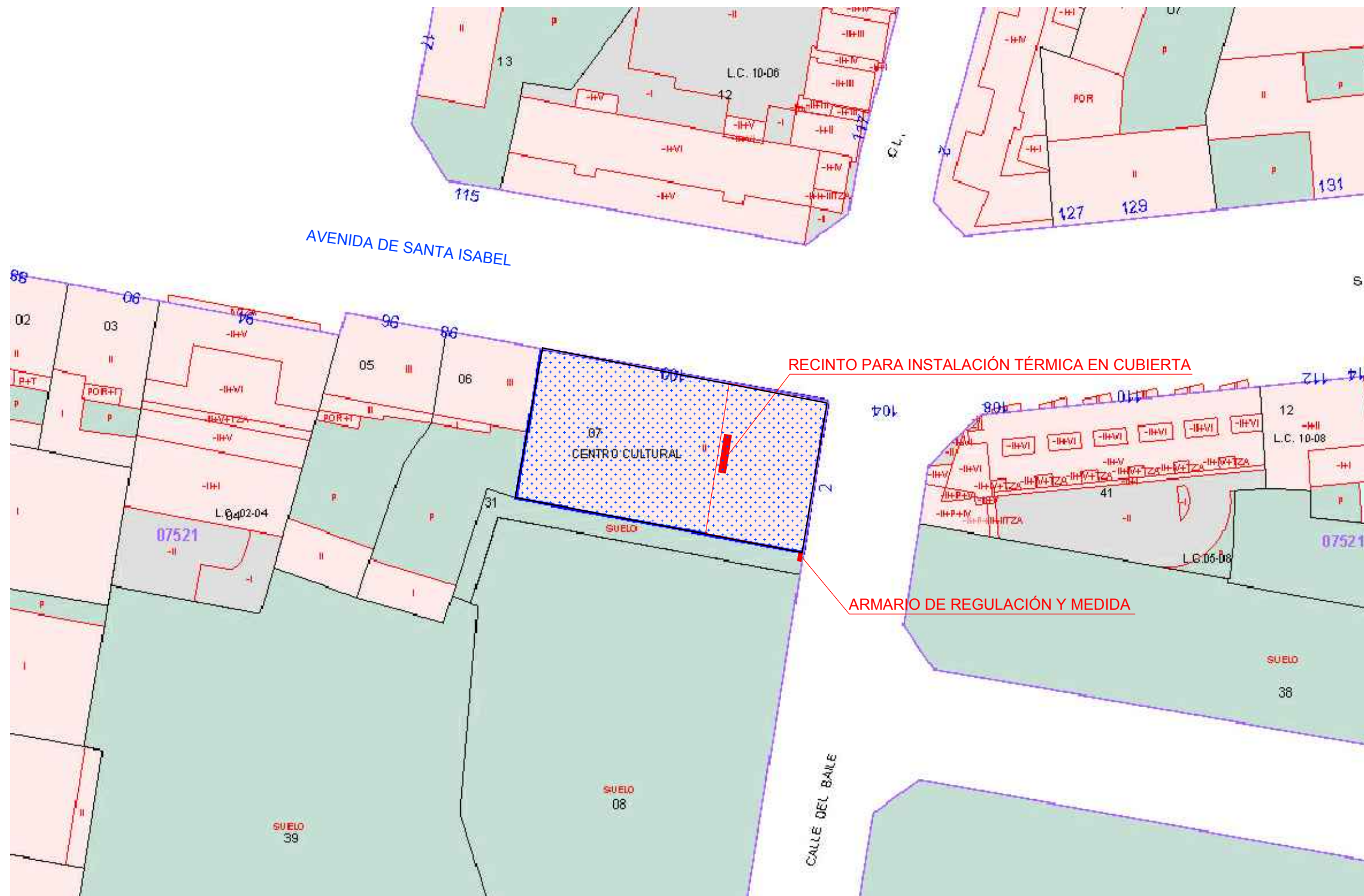
DF CMO
G-GH
CENT

PLANO:
G-H 57-é B

INGENIERO
Funcionario M

JOSÉ IVAN M
TEC. GRADC

IDENTIFICADOR:
17-014-SIS E



Paseo S
tel./fax S

8 4977 6 E
SERVICIO
UNIDAD I

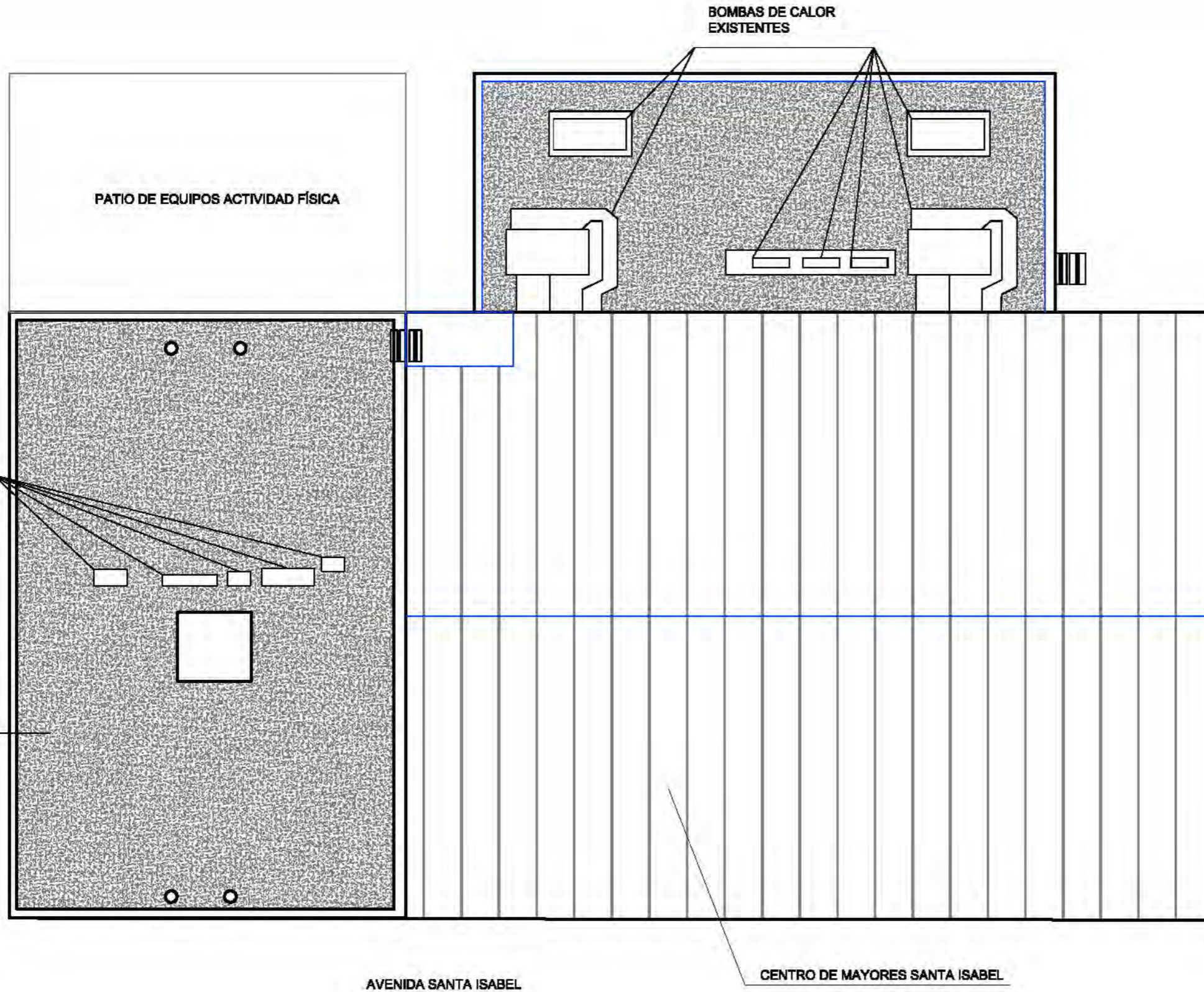
DF CM B
G-GH
CENT

PLANO:
EMPLAZAMIE

INGENIERO
Funcionario f

JOSÉ IVAN M
TEC. GRADU

IDENTIFICADOR
17-014-SIS E



DOLMEN
INGENIERIA

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

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

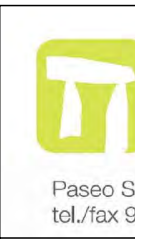
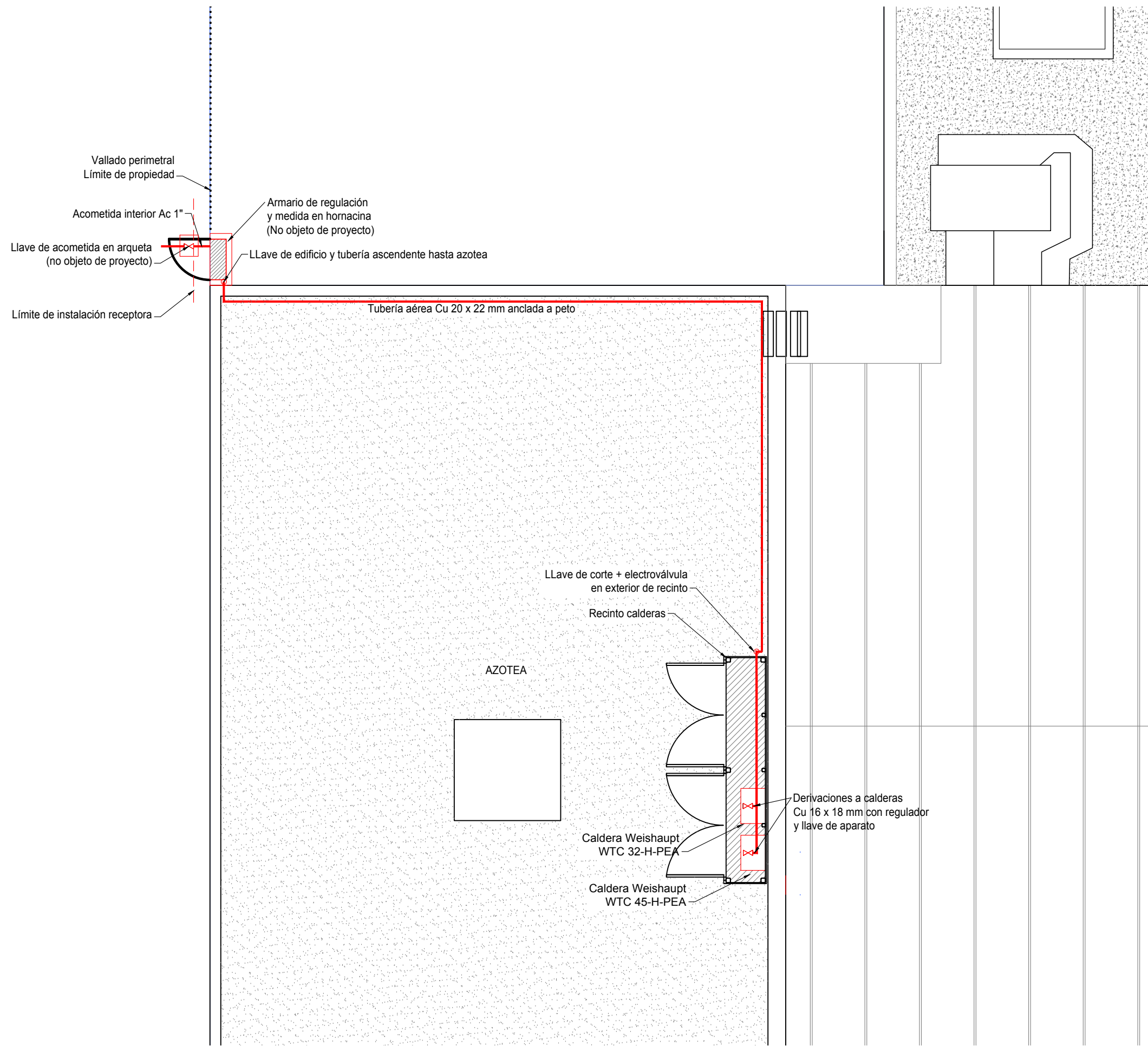
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN
CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA**

PLANO:
PLANTA GENERAL ACTUAL

03

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	FEBRERO 2017 REM: 236
IDENTIFICADOR: 17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA	



Paseo S
tel./fax 9

8-F977-6-E
SERVICIO
UNIDAD I

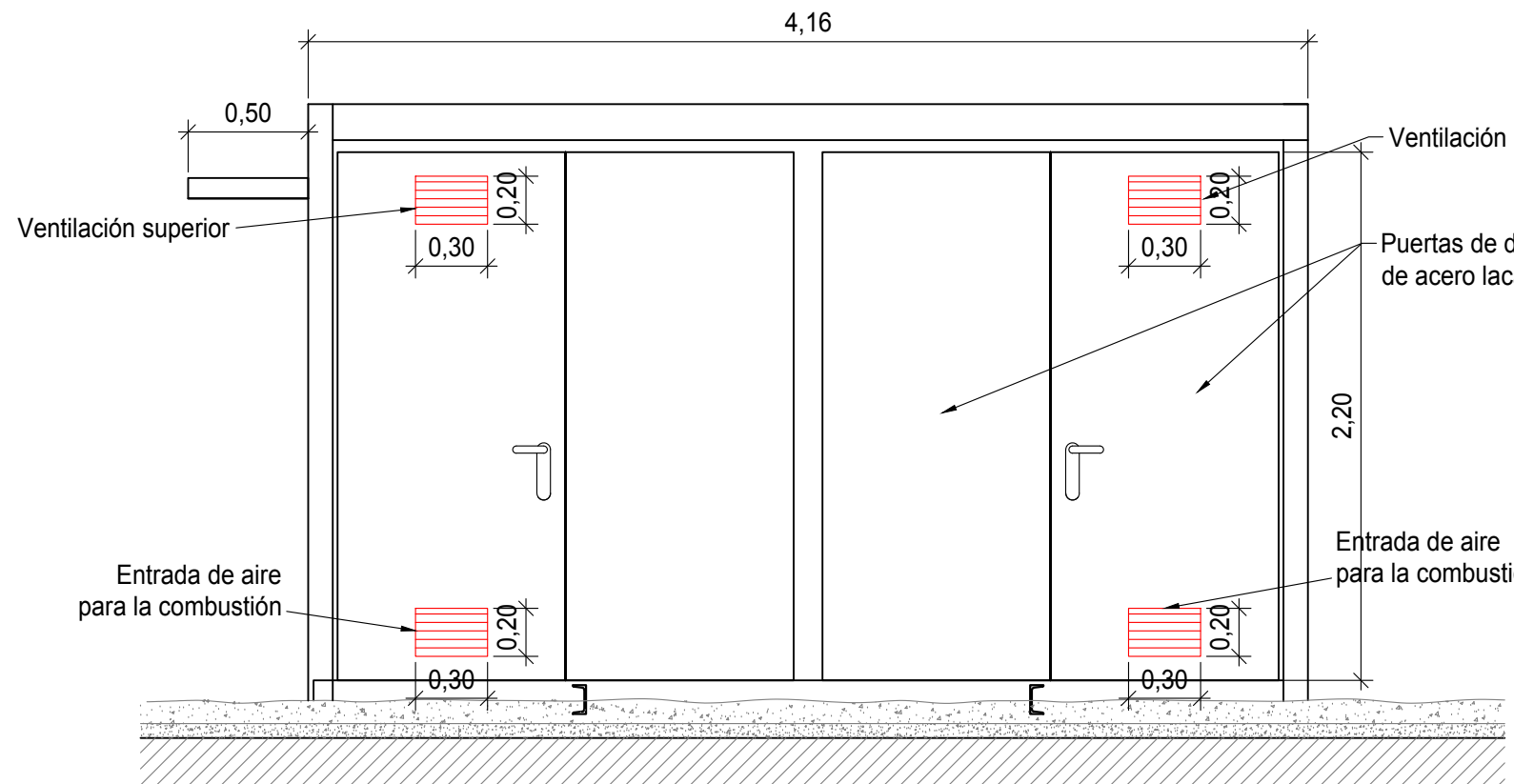
DFCMB
GCH
CENT

PLANO:
D@BH5 ; 9E
RECEPTORA

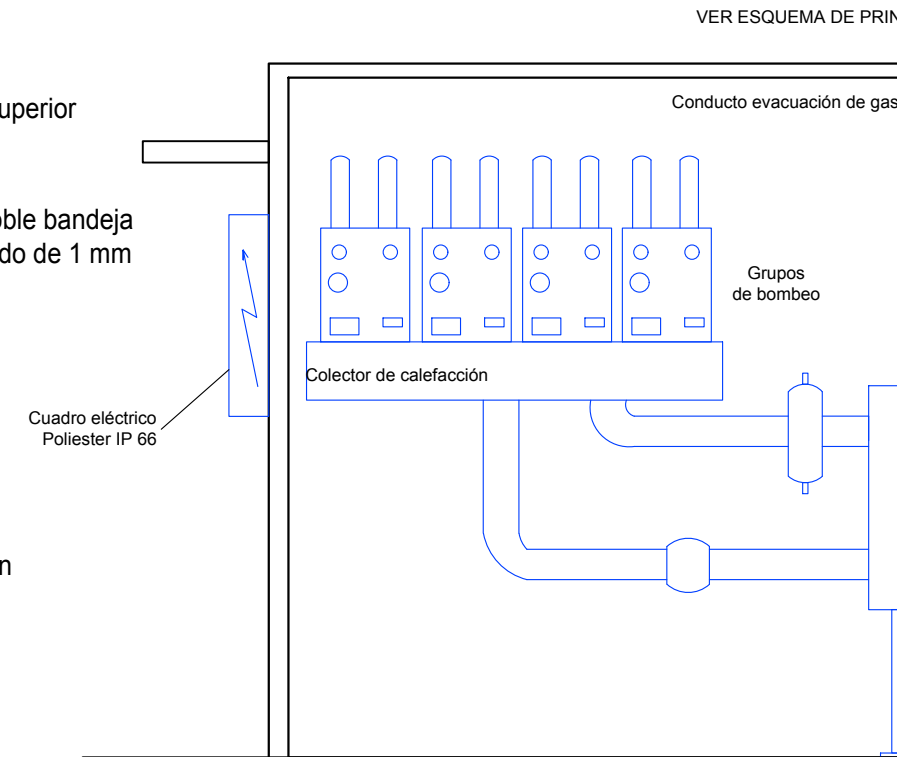
INGENIERO/
Funcionario f

JOSÉ IVAN M
TEC. GRADU

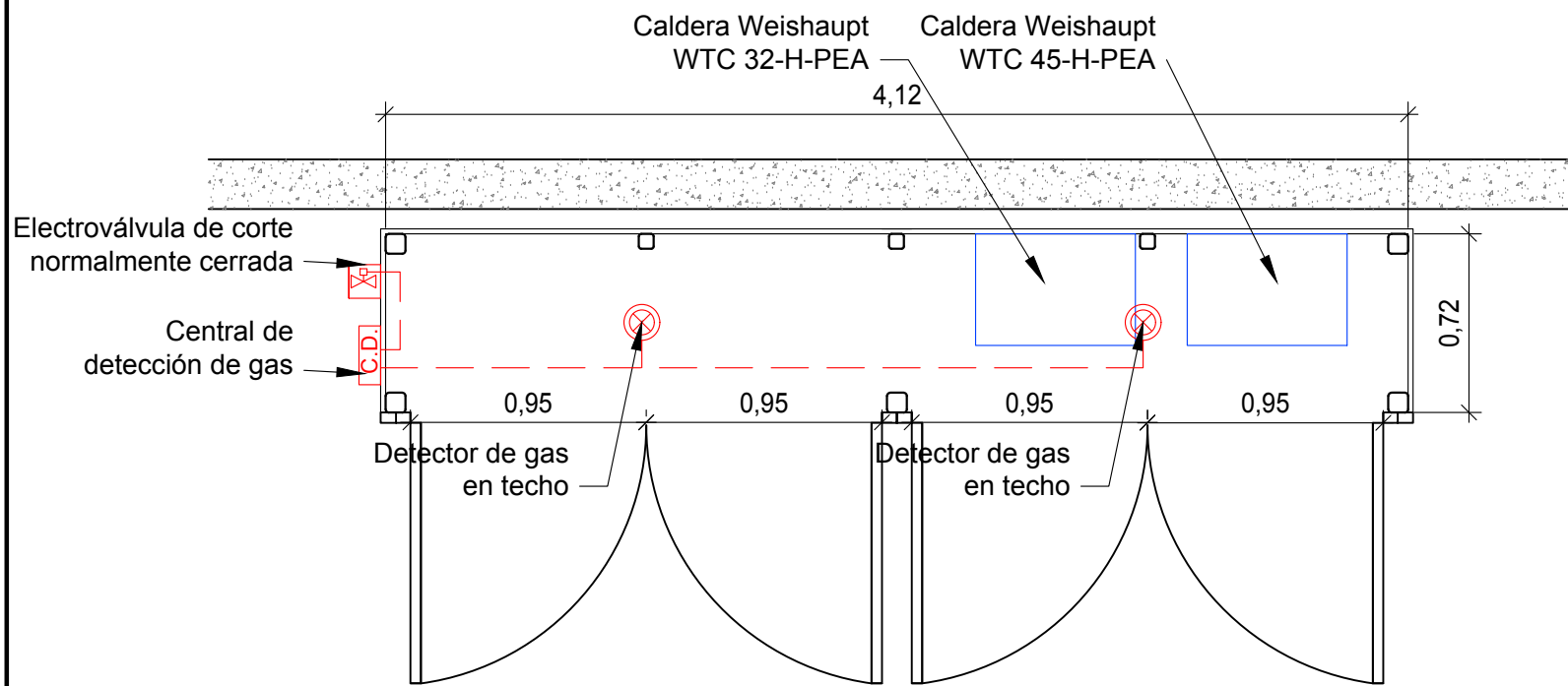
IDENTIFICADOR
17-014-SIS E



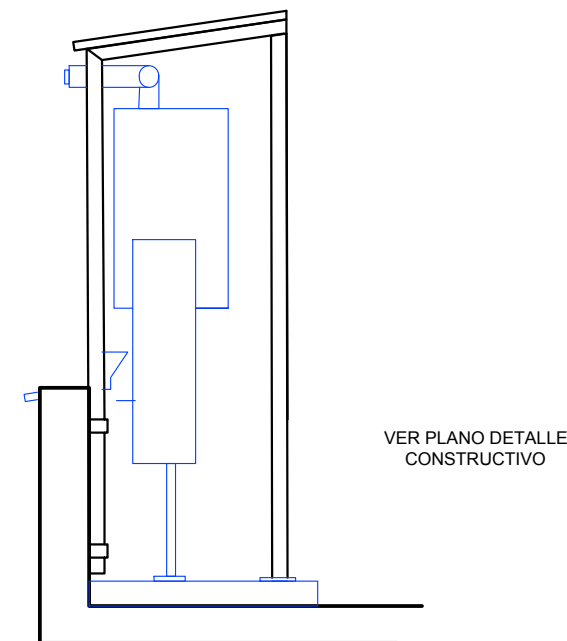
ALZADO FRONTAL



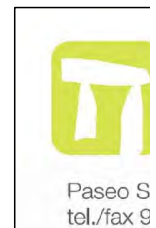
SECCIÓN LONGITUDINAL



PLANTA



SECCIÓN TRANSVERSAL



Paseo S
tel./fax 9



8-F977-6-E
SERVICIO
UNIDAD I

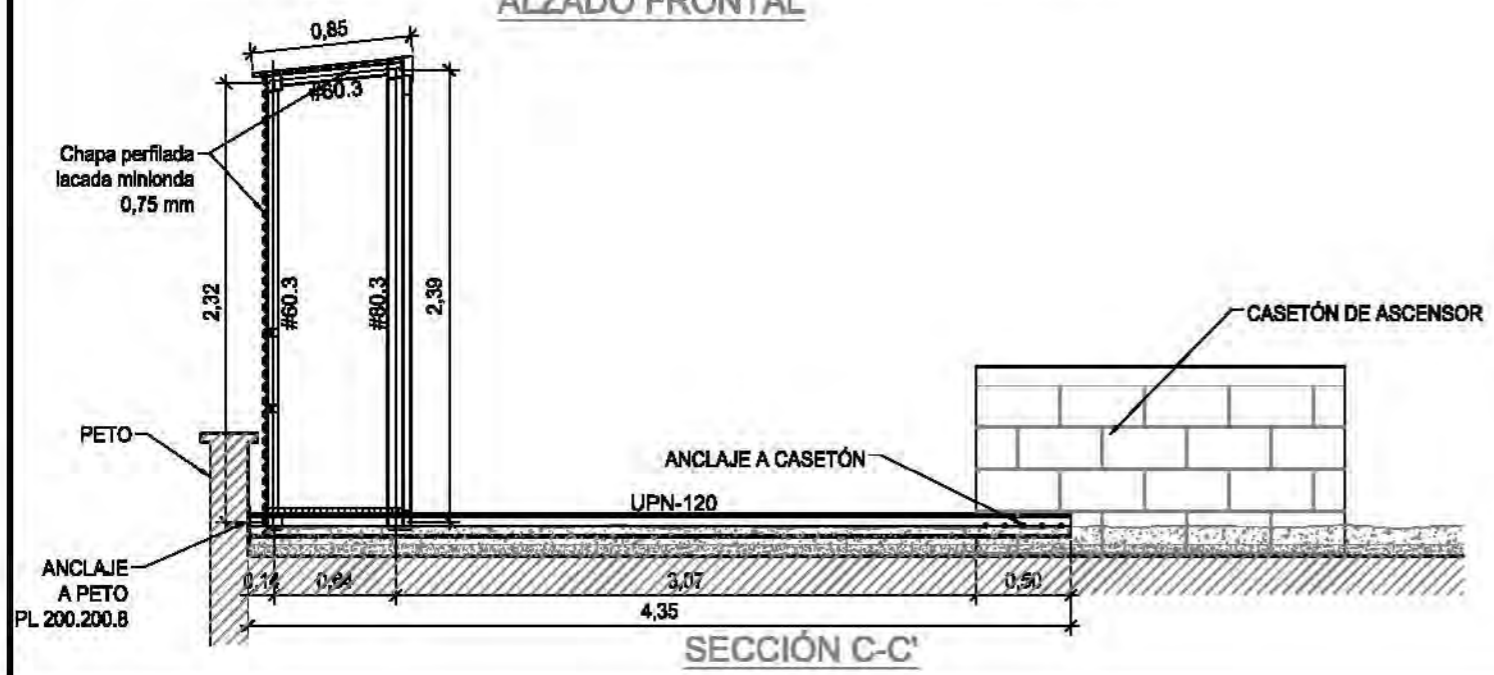
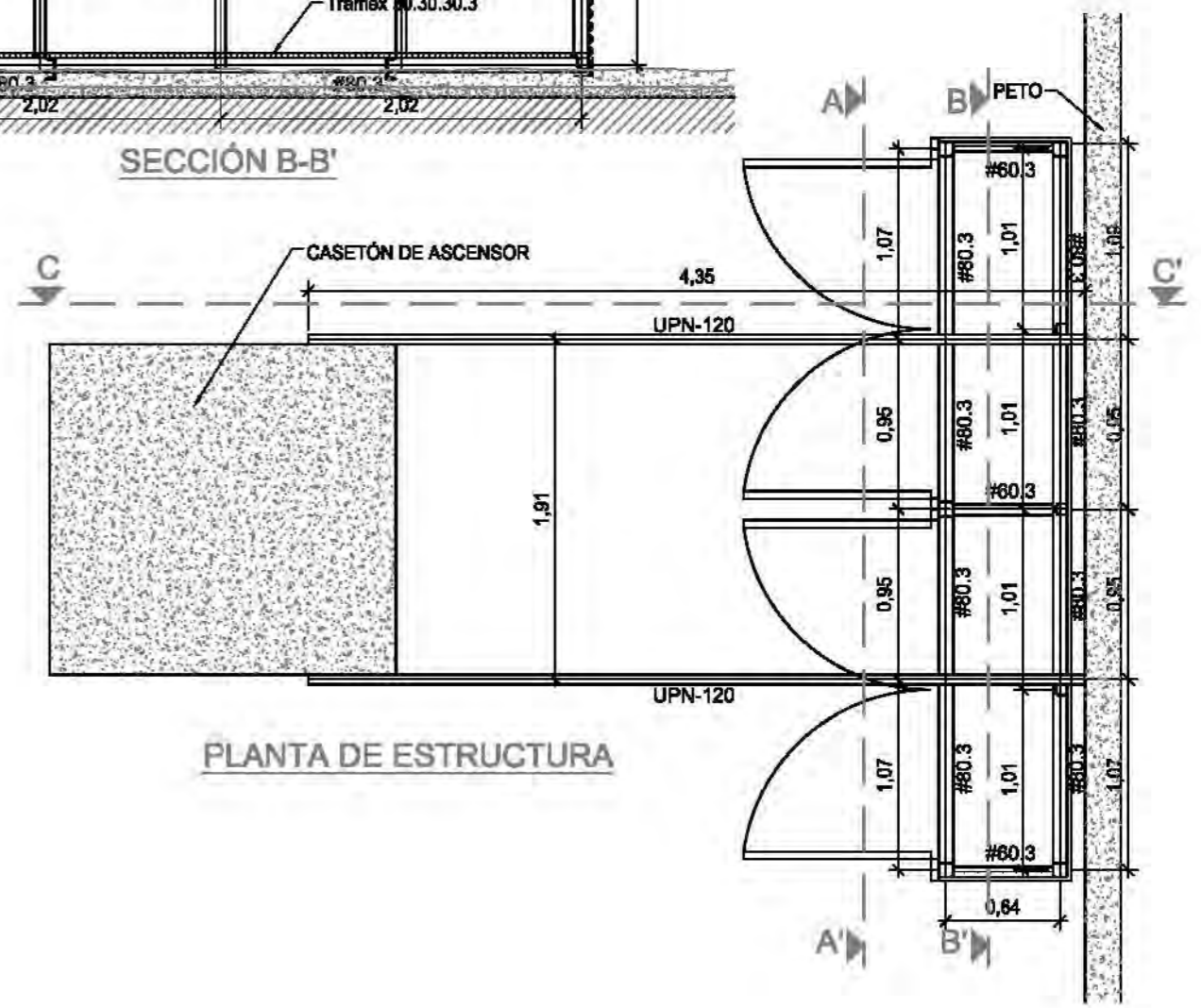
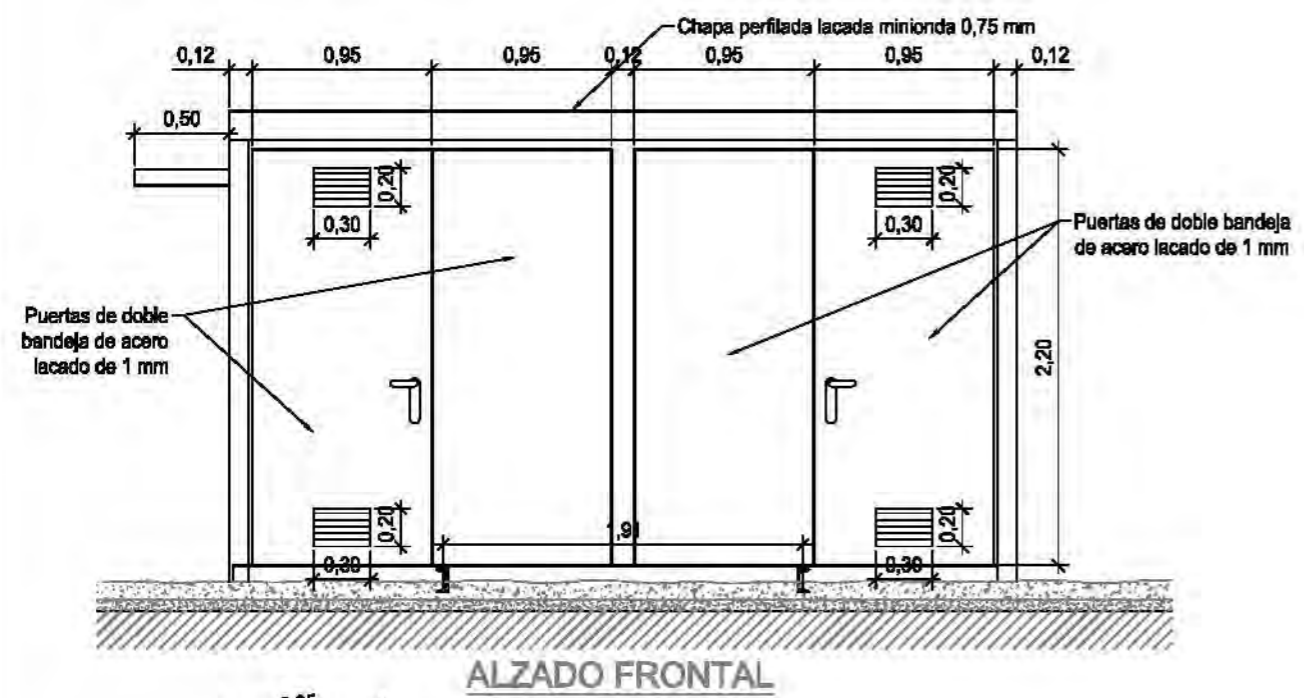
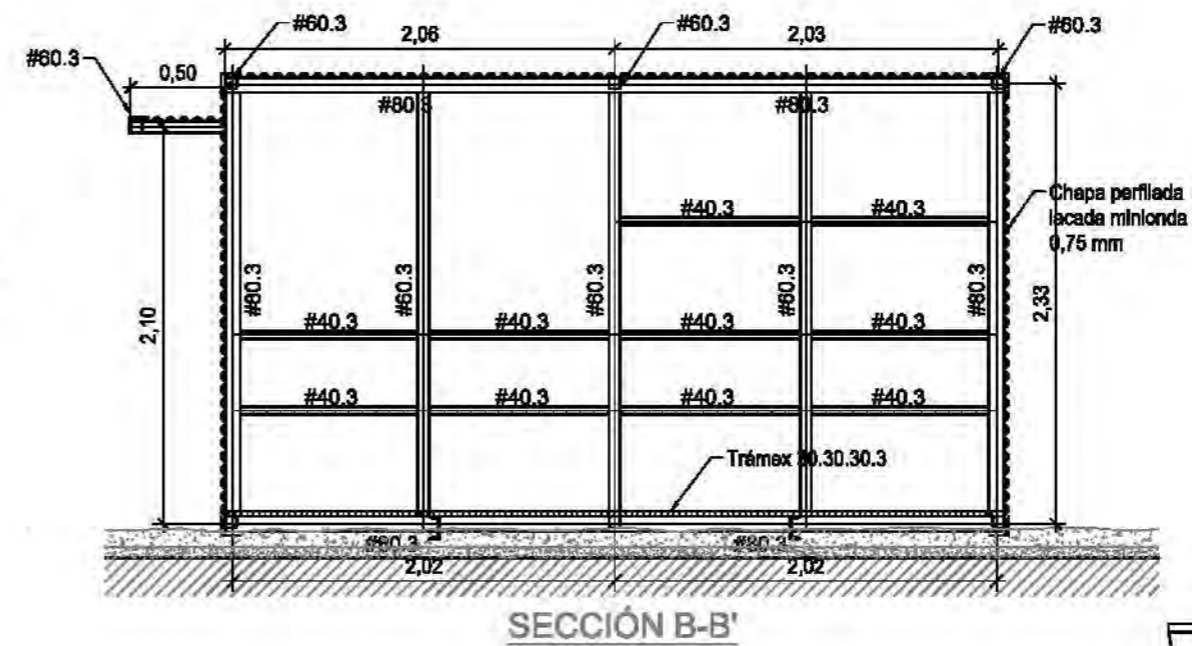
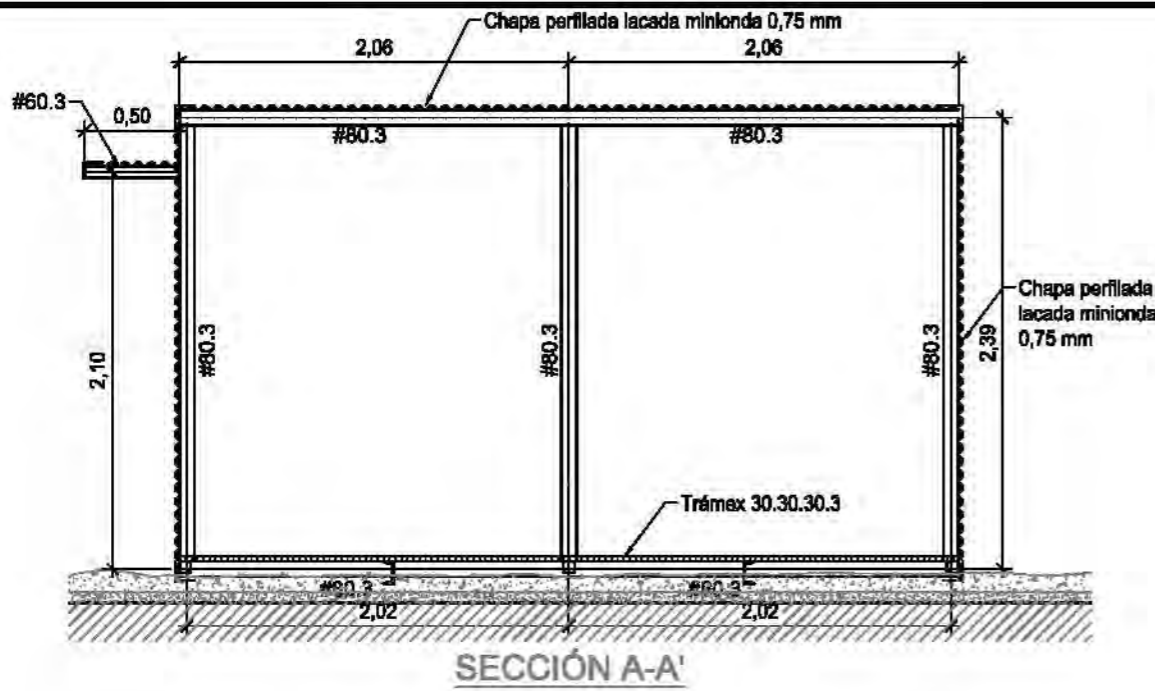
DFCMB
G-GH
CENT

PLANO:
ALZADO Y SI
5FA5F-C'lv

INGENIERO
Funcionario f

JOSÉ IVAN M
TEC. GRADU

IDENTIFICADOR
17-014-SIS E



Zaragoza
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

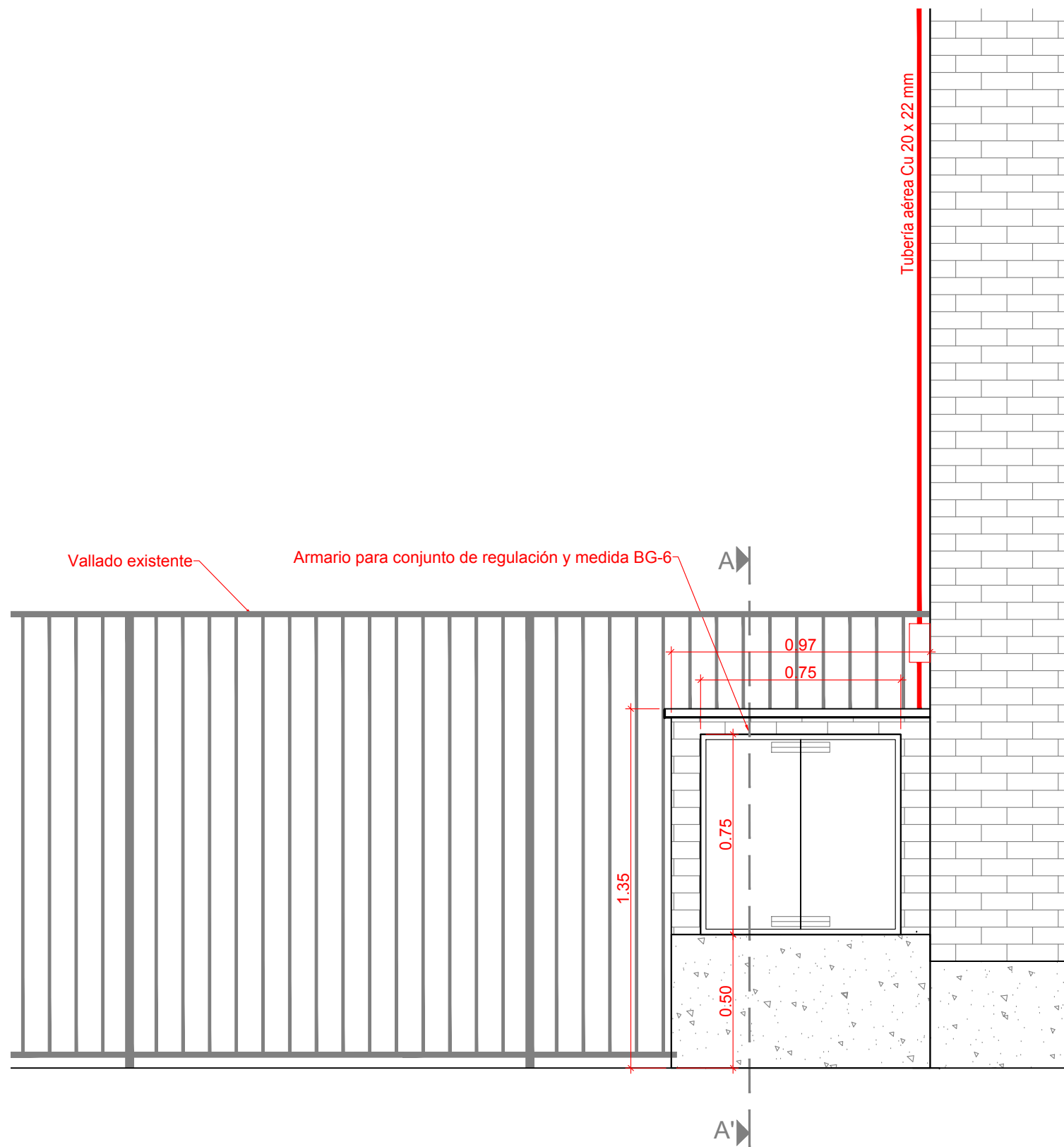
PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORA SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA

PLANO: **DETALLE CONSTRUCTIVO ARMARIO TÉRMICO** 06

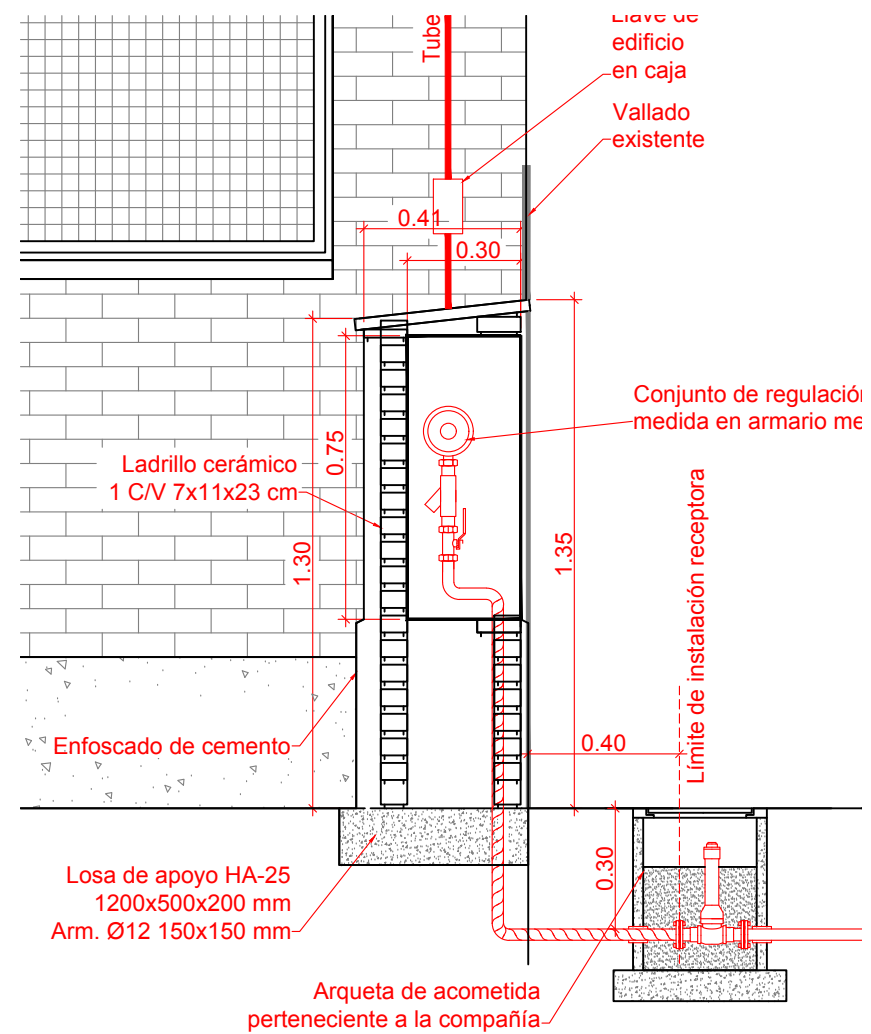
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:48	FEBRERO 2017 REM: 226
JOSE IVAN MARZO LARRO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNARD Colaborador IC: 2453	IDENTIFICADOR: 17-014-018 BMT FDEZ ESPINOSA MAYORES EPIC ICA		

DOLMEN INGENIERIA

Vialto Sagasta # 11 9º Dom A - 80006 Zaragoza
Tel: 976 21 0030 - info@dolmeningenieria.com



ALZADO



SECCIÓN A-A'

 Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

SERVICIO C
UNIDAD D

PLANO:
DETALLE ACOMETIDA IRG



DOLMEN
INGENIERIA

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

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

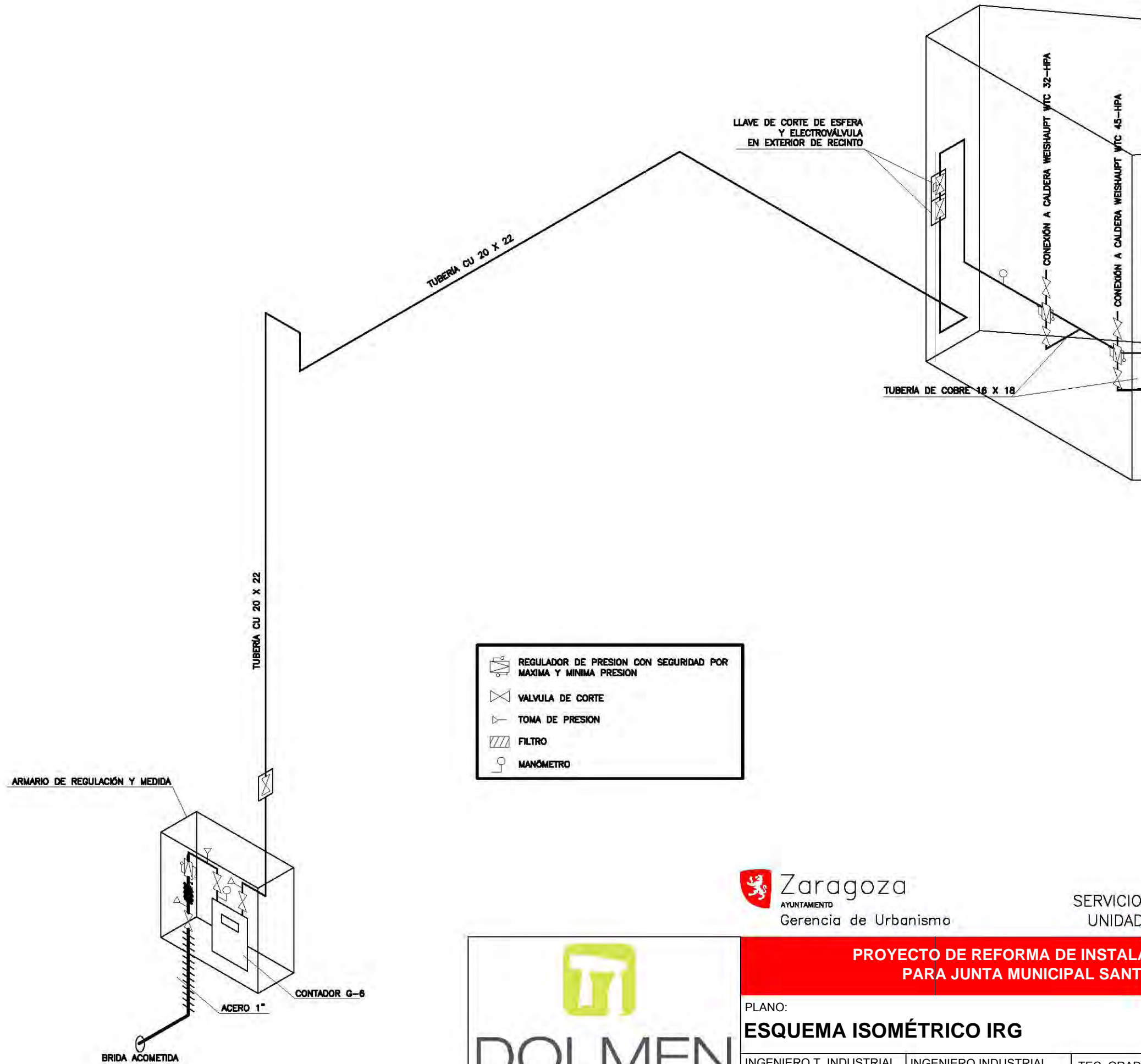
INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica






TEC. GRADO S

JOSÉ IVAN MARZO LARIO

ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
Colegiado nº: 2453

IDENTIFICADO
17-014-SIS EDIF F



-  REGULADOR DE PRESION CON SEGURIDAD POR MAXIMA Y MINIMA PRESION
-  VALVULA DE CORTE
-  TOMA DE PRESION
-  FILTRO
-  MANÓMETRO

 **Zaragoza**
 AYUNTAMIENTO
 Gerencia de Urbanismo

SERVICIO
 UNIDAD

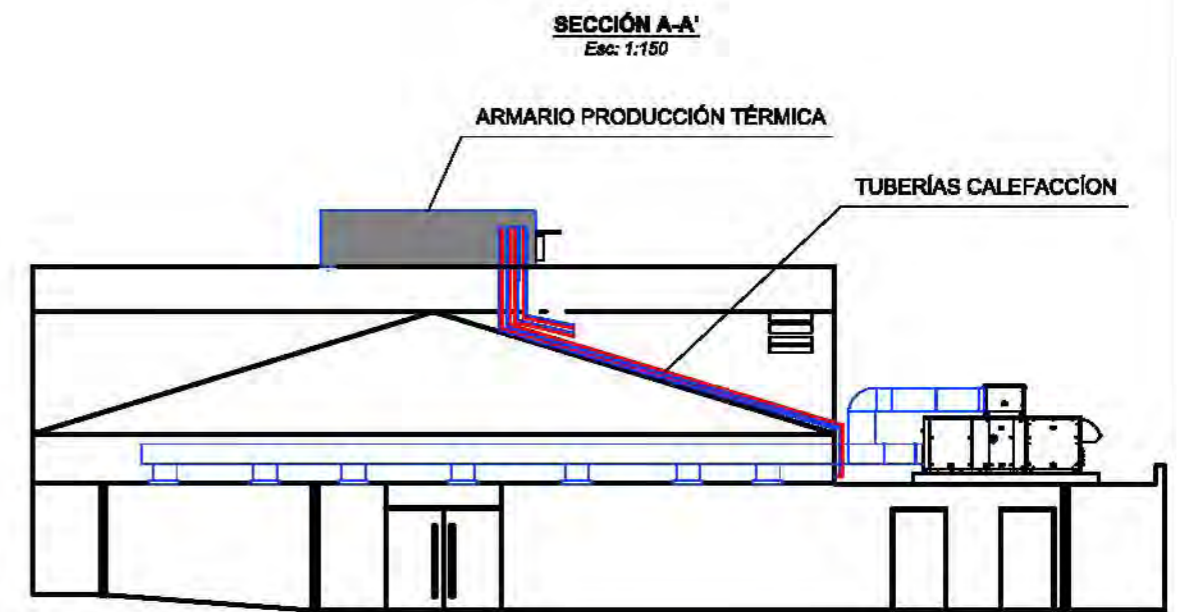
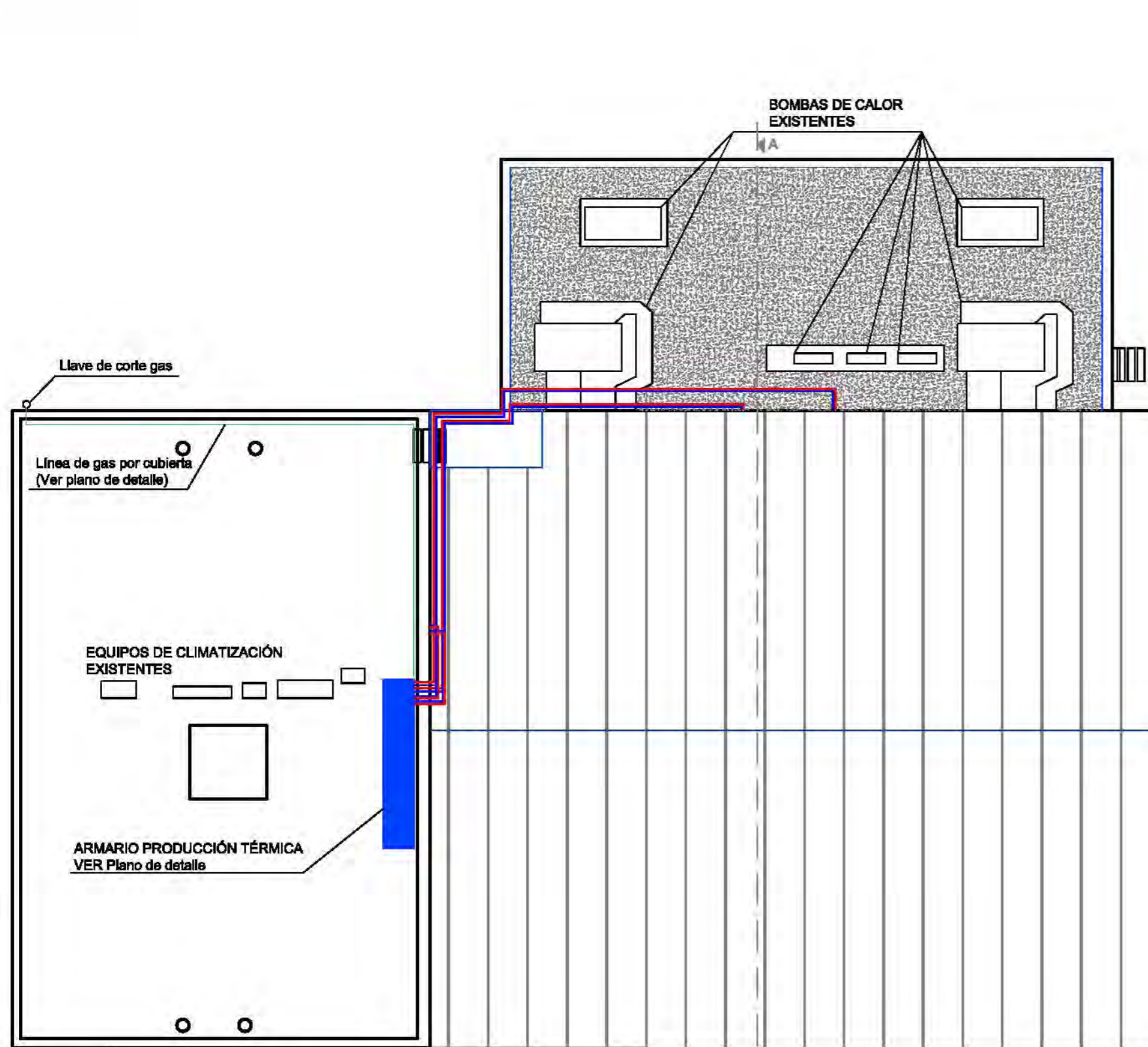
PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACION PARA JUNTA MUNICIPAL SANTA OLGA

PLANO:
ESQUEMA ISOMÉTRICO IRG

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADUADO
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	IDENTIFICACION 17-014-SIS C C


DOLMEN
 INGENIERIA

Paseo Sagastá nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
 tel./fax 978 21 00 76 info@dolmeningenieria.com



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 INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN
CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA

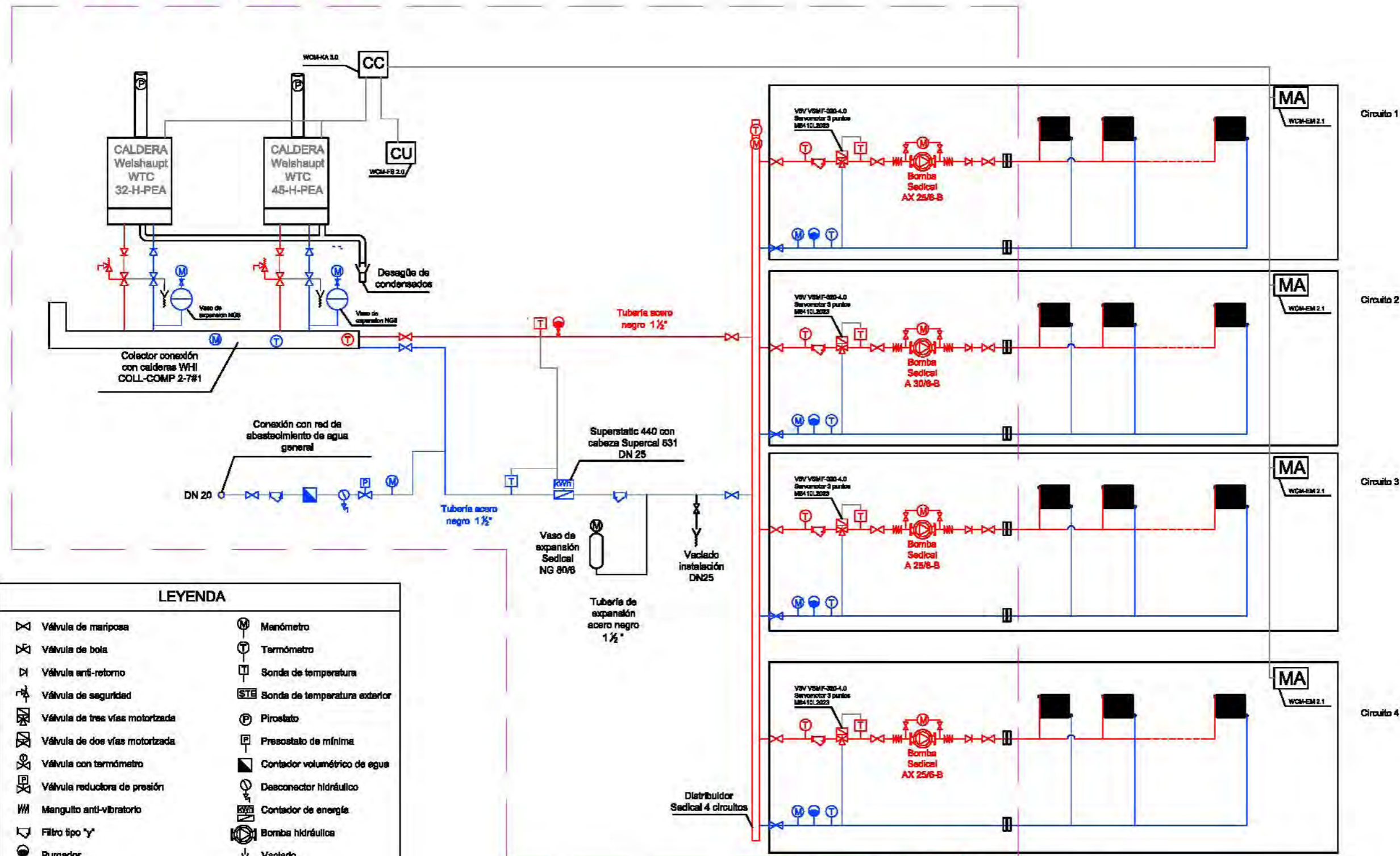
PLANO:
PLANTA GENERAL REFORMADA

09

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:125
	FEBRERO 2017 REM: 236

IDENTIFICADOR:
17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA

ARMARIO TÉRMICO



LEYENDA

⊗	Válvula de mariposa	Ⓜ	Manómetro
⊘	Válvula de bola	Ⓣ	Termómetro
⊘	Válvula anti-retorno	Ⓣ	Sonda de temperatura
⊘	Válvula de seguridad	Ⓣ	Sonda de temperatura exterior
⊘	Válvula de tres vías motorizada	Ⓟ	Pirostato
⊘	Válvula de dos vías motorizada	Ⓟ	Presostato de mínima
⊘	Válvula con termómetro	Ⓜ	Contador volumétrico de agua
⊘	Válvula reductora de presión	⊘	Desconector hidráulico
⊘	Manguito anti-vibratorio	⊘	Contador de energía
⊘	Filtro tipo "Y"	Ⓜ	Bomba hidráulica
⊘	Purgador	Ⓣ	Vacío
CC	Centralita de control	CU	Control Usuario
MA	Módulo de Ampliación		Separador galvánico Ac-Cu

— Tubería de impulsión — Tubería de retorno

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

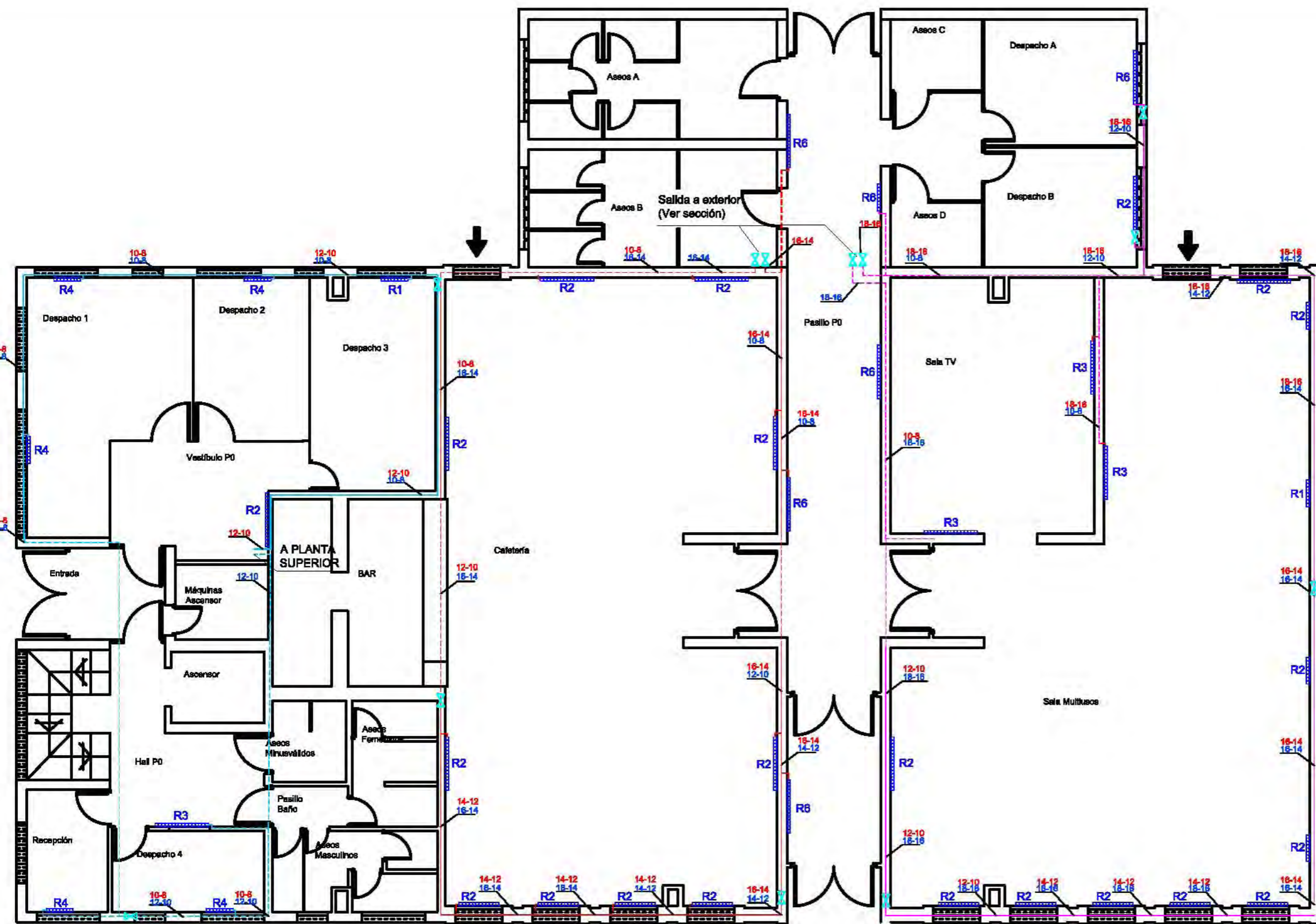
DOLMEN
INGENIERIA

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN CENTRO CONVIVENCIA MAYORES FERNÁNDEZ ESPINOSA

PLANO:
ESQUEMA DE PRINCIPIO CALEFACCIÓN 10

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: SE	FEBRERO 2017 REM: 236
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº. 2453	IDENTIFICADOR: 17-014-818 EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA		



Emisores de Calor	
Simbolo	Modelo
R1	ALUMINIO DUBAL 70 8 Elementos
R2	ALUMINIO DUBAL 70 12 Elementos
R3	ALUMINIO DUBAL 70 16 Elementos
R4	ALUMINIO DUBAL 70 6 Elementos
R5	ALUMINIO DUBAL 70 10 Elementos
R6	ALUMINIO DUBAL 70 14 Elementos

Distribución bitubular de **impulsión** y **retorno** mediante tubería de cobre pintada según estancia. En el actual plano queda reflejado el diámetro correspondiente a la tubería de **impulsión** y **retorno** principal. Las distintas ramificaciones a los radiadores de realizarán con tubería de cobre pintada Ø10-8. Distinción entre recorrido por falso techo o rodapié:

----- Distribución por falso techo
 ————— Distribución por rodapié

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

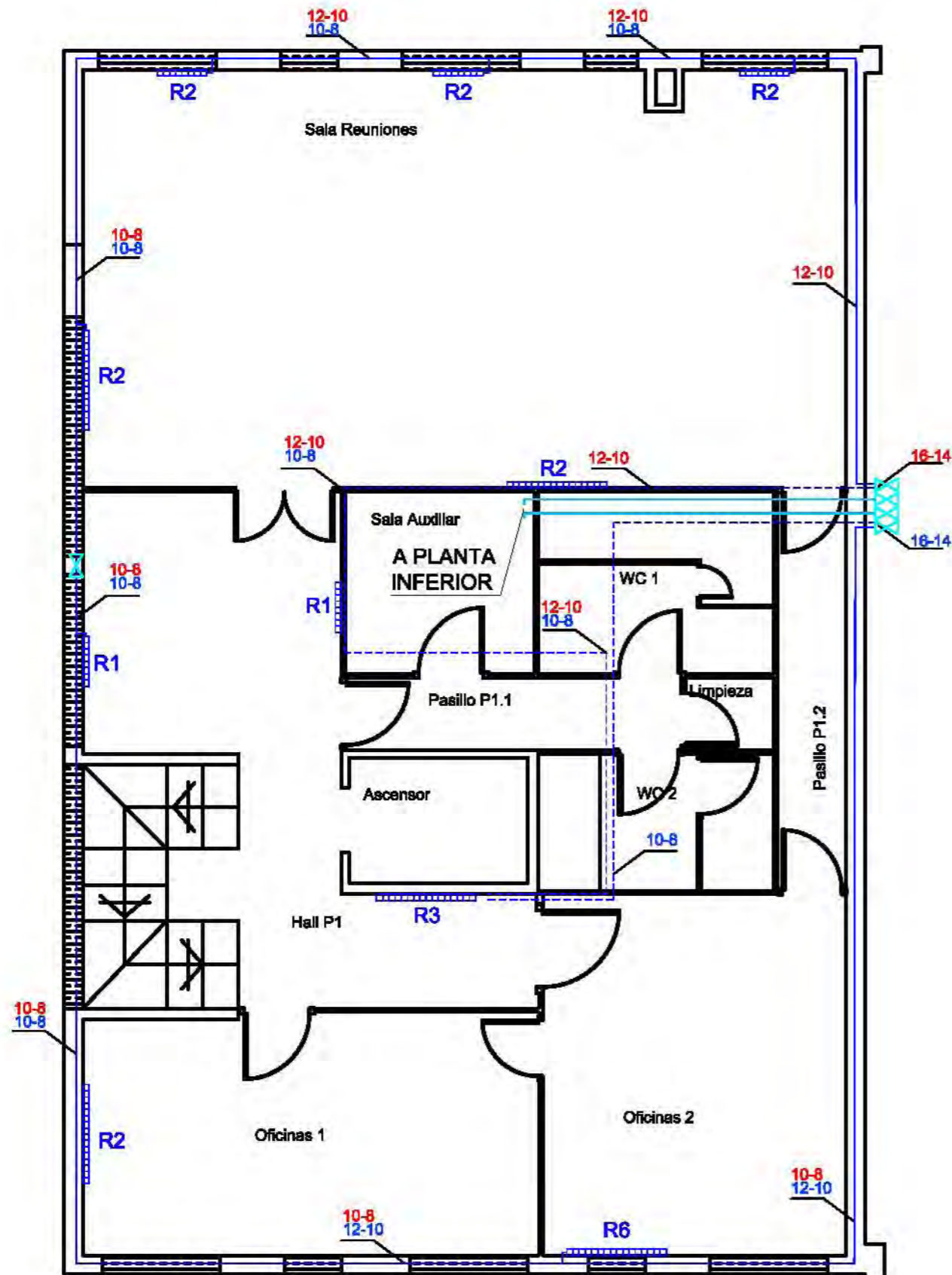
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
 SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN
CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA

PLANO:
 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
 PLANTA BAJA **11**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:50
	FEBRERO 2017 REM: 236

IDENTIFICADOR:
 17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA



Emisores de Calor	
Simbolo	Modelo
R1	ALUMINIO DUBAL 70 8 Elementos
R2	ALUMINIO DUBAL 70 12 Elementos
R3	ALUMINIO DUBAL 70 16 Elementos

Distribución de **impulsión** y **retomo** mediante tubería de cobre pintada según estancia.

En el actual plano queda reflejado el diámetro correspondiente a la tubería de **impulsión** y **retomo** principal. Las distintas ramificaciones a los radiadores de realizarán con tubería de cobre pintada $\varnothing 10-8$.

Distinción entre recorrido por falso techo o rodapié:

- Distribución por falso techo
- Distribución por rodapié



Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50006 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 INSTALACIONES

**PROYECTO DE EJECUCIÓN MEJORAS
SISTEMAS DE CALEFACCIÓN EN
CENTRO CONVIVENCIA MAYORES
FERNÁNDEZ ESPINOSA**

PLANO:
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
PLANTA PRIMERA

12

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica
JOSÉ IVAN MARZO LARIO	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1:75
	FEBRERO 2017 REM: 236
IDENTIFICADOR: 17-014-SIS EDIF FDEZ ESPINOSA MAYORES EFIC ICA	