Página: 1 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Servicio de
Patrimonio, Compras
y Contratación
Universidad Zaragoza

CONTRATO DE SUMINISTRO

CONTRATO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA: SI ☒ NO ☐

TRAMITACIÓN EXPEDIENTE:

Ordinaria ☒ Urgente ☐ Emergencia ☐ Anticipada ☐

TIPO PROCEDIMIENTO:

Abierto ☒ Abierto simplificado ☐ Abierto simplificado abreviado ☐

RECURSO ESPECIAL: SI ☒ NO ☐

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Expte. nº 00081-2022

ÍNDICE DEL CLAUSULADO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. PRESUPUESTO
3. DECLARACIÓN OBRA COMPLETA
4. MEMORIA TÉCNICA
5. ANEJOS DE CÁLCULO
6. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
7. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
8. GESTIÓN DE RESIDUOS
9. ANEXOS
10. PLANOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

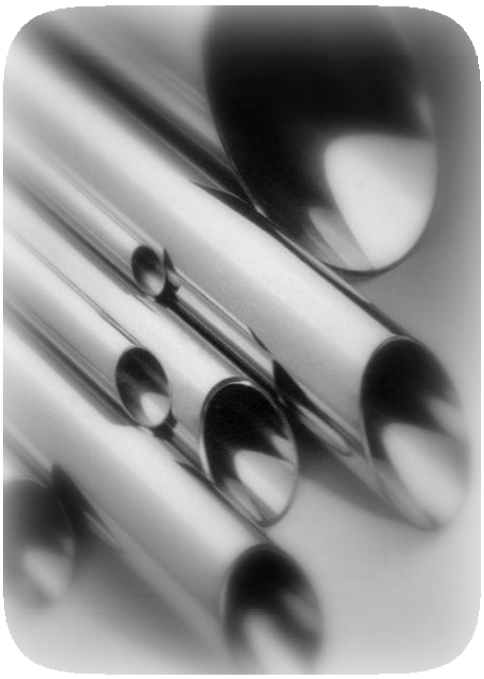
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 2 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR EN ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA, EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.



EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN:
CAMPUS HUESCA. EDIFICIO TOZAL DE GUARA.
CTRA. DE CUARTE S/N. HUESCA (22071)

PETICIONARIO:
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 4 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR EN ESCUELA POLITÉCNICA DE HUESCA. EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PRESUPUESTO.

DECLARACIÓN OBRA COMPLETA

MEMORIA TÉNCIA.

1. - INTRODUCCIÓN.
   1.1.-Objeto.
   1.2.-Alcance.

2. - CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO.

   2.1.- Descripción del edificio.
   2.2.- Zona climática y transmitancia térmica

3. - SISTEMA DE INSTALACION.

   3.1.-CALEFACCIÓN.

4..- MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGIA.

5.- REPERCUSION AMBIENTAL.

6. - TIPO DE COMBUSTIBLE.

   6.1.- Utilización de gas y consumos previstos.

7. - JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

   7.1.- Exigencia de calidad del ambiente térmico.
   7.2.- Exigencia de calidad del aire interno.
   7.3.- Exigencia de higiene.
   7.4.- Exigencia de calidad del ambiente acústico.

8.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL EFICENCIA DE ENERGÍA

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 5 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

8.1.- Generador de calor.
8.2.- Fraccionamiento de potencia de calor
8.3.- Redes de tuberías.
8.4.-Control.
8.5.- Contabilización de consumos.

9. – RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACIÓN

10.- APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA RENOVABLES.

11.- NORMAS DE FUNCIONAMIENTO.

12.- JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.

12.1.- Generadores.
12.2.- Sala de calderas.
14.2.1.-Accesos.
12.3.-Ventilación.
12.4.-Chimeneas.

13.-REDES DE TUBERIAS.

13.1.- Equipo de expansión.
13.2.- Válvula de seguridad.

14.- TERMOSTATOS.

15.- INTERRUPTORES ELECTRICOS.

16.- APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL.

17.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

18.- NECESIDADES DE OTRO SERVICIOS.

19.- INDICACIONES DE SEGURIDAD.

20.- REGLAMETO QUE AFECTAN A LA INSTALACIÓN

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 6 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ANEJOS DE CÁLCULO.

1. - CENTRAL TERMICA.

2.- CALCULO DEL DEPOSITO DE EXPASION.

3.- DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIAS.

4.- VÁLVULAS DE SEGURIDAD.

5. - LOCAL EMPLAZAMIENTO DE APARATOS. ROOF-TOP.

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD.

GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEXOS

PLANOS.-

01.- EMPLAZAMIENTO.
02.- PLANTA CUBIERTA. ESTADO ACTUAL
02.1.- ALZADOS GENERALES, ESTADO ACTUAL
02.2.- SALA CALDERAS EXISTENTE
03.- PLANO CUBIERTA. ESTADO REFORMADO
03.1.-ALZADOS GENERALES, ESTADO REFORMADO
03.2.- ROOF TOP, INSTALACIÓN CALEFACCIÓN
03.3.- ROOF TOP, INSTALACIÓN GAS.
04.- INFOGRAFIAS VISTAS ACTUALES Y FINALES
05.- DETALLE ROOF-TOP.
06.- ESTRUCTURA.
07.- PATAS DE APOYO.
08.- ESQUEMA SALA DE CALDERAS EXISTENTE.
08.1-ESQUEMA SALA CALDERAS NUEVA.
09.- DIAGRAMA DE FLUJOS EXISTENTE.
09.1-DIAGRARMA DE FLUJOS NUEVO.
10.- ESQUEMA DE ROOF-TOP.
11.- ESQUEMA INSTALACIÓN.
12-. ACCESO EXISTENTE.
12.1-ACCESO NUEVO.
13.- ALZADO.
14.- ZONA PROTECCIÓN PLANTA BAJA
15.- UBICACIÓN GRÚA
15.1-ZONA PTO ANCLAJE.
16.- DESAGÜES.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 7 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

MEMORIA DESCRIPTIVA

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 8 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

MEMORIA

MEMORIA GENERAL

1. Objeto.

El Proyecto "SUSTITUCIÓN DE GENERADORES DE CALOR EN LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA, EDIFICIO TOZAL DE GUARA" tiene como objeto definir los trabajos, equipos, instalaciones, legalizaciones y documentación técnica necesarios para la obra de sustitución de las calderas de gas y adecuación de la cubierta para albergar el roof top previsto en la planta cubierta del citado edificio, perteneciente a Universidad Zaragoza.

2. Emplazamiento.

Titular usuario: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Dirección: C/ Pedro Cerbuna, 12
Localidad: 50009 Zaragoza

Edificio: Tozal de Guara. Escuela Politécnica Superior. Campus de Huesca
Emplazamiento: Ctra. Cuarte s/n
Localidad: 22071 Huesca

3. Justificación de la instalación.

Justificación de la necesidad

En los últimos años se han ido sucediendo numerosas averías en los cuatro generadores del edificio que da servicio de calefacción al edifico Loreto y al edifico Tozal de Guara. Averías consistentes en fisuras en la cámara de combustión y en la equipación de las calderas, que han impedido un correcto funcionamiento del conjunto de los generadores, paliado con la alternancia con los generadores menos dañados de las cuatro unidades, consiguiendo un cierto confort en los periodos en que no era preciso la máxima potencia, pero con una generación precaria en los de mayor rigor térmico. Durante este tiempo se han hecho varios intentos de reparación de los generadores, pero ha llegado un momento en que es inviable su reparación. En consecuencia, para evitar un servicio precario, en el que se alcanza un nivel de

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 9 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

incomodidad por falta de potencia, en las épocas más fría, con el consiguiente trastorno para el buen funcionamiento de las actividades de la Escuela Politécnica Superior, que ha optado a la sustitución de los cuatro generadores existentes.

La instación data de la construcción del edificio Tozal de Guara, según proyecto específico realizado por Argu Ingeniería y Servicios sl, en el 2000, por lo que con una antigüedad de 21 años, se puede considerar alcanzada la vida útil de los generadores, debido al deterioro propio por las horas de funcionamiento.

Tras la decisión del cambio de generador, se ha estudiado las distintas posibilidades, llegando a la conclusión que con la experiencia habida con las calderas existente y sabida la calidad del agua de alimentación con gran dureza. Prescribir la instalación de equipos con gran cantidad de agua y un mayor paso en su cuerpo, para poder minimizar las averías por la precipitación de la cal, que provocan una falta de circulación y en definitiva una menor disipación de calor y unas tensiones en el cuerpo de caldera que se traducen en fugas.

Esta decisión nos lleva a equipo de mayor dimensión, que no se pueden ubicar en el interior de la sala de calderas. Por lo que se prevé la sustitución de la caldera por un conjunto de un roof top, ubicado en el exterior y compuesto por dos calderas de mayor rendimiento acorde a las nuevas normativas reglamentarias y medio ambientales, también redundará en un menor costo energético de explotación, tal como se plantea dentro del Plan de Sostenibilidad de UZ. También se verá mejorada la seguridad de la instalación y en consecuencia la de personal de mantenimiento, a delimitar los puntos críticos de fugas de gas, al cuarto donde se localiza la regulación y contaje de gas (cuarto ventilador) o al roof top, local controlado por detección. La instalación entre dichos puntos se realizará envainada, para que cualquier fuga sea conducida a los puntos seguros y ventilados.

Para posibilitar el albergar dicho roof top en la cubierta, se prevé realizar una estructura que habilite el espacio necesario y que distribuya adecuadamente el peso del conjunto de la equipación en la superficie de la cubierta. El lugar seleccionado es anexo a la sala de calderas, en la zona que existen el peine de tubos de distribución de los diferentes subsistemas de climatización. Se adjunta anexo de cálculo justificativo de estructura. Se preverá la conexión eléctrica e hidráulica, a parte del combustible ya mencionado.

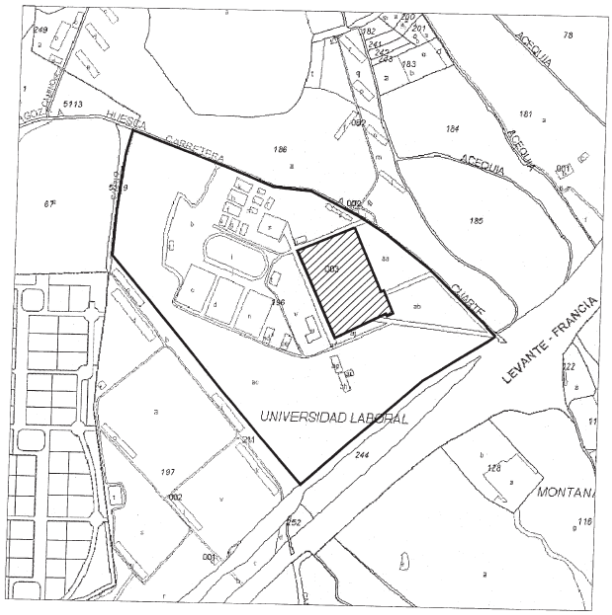
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 10 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Las dimensiones, posición y acabado del roof top se han definido no solo teniendo en cuenta las necesidades técnicas sino procurando a la vez el mínimo impacto en la volumetría y configuración del edificio.

Justificación de la volumetría y acabados

El edificio Tozal de Guara, sobre el que se realiza la actuación, se encuentra dentro del Entorno de Protección del Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés: Antigua Universidad Laboral de Huesca declarado mediante Orden de 21 de febrero de 2008 (BOA 7/4/2008).



HUESCA
ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL (ACTUAL I.E.S. PIRÁMIDE)

DELIMITACIÓN DEL BIEN
Parte de la Parcela 196 del Polígono 010 tal y como aparece grafiado en el plano.

DELIMITACIÓN DEL ENTORNO
Parcela 196 Polígono 010

Es por ello, que se ha definido un elemento situado en la cubierta del citado edificio junto al antiguo cuarto de calderas y en continuidad volumétrica con éste, y con un acabado que respeta los tonos del edificio, para evitar crear una alteración del mismo que sea apreciable visualmente desde el edificio protegido.

El edificio Tozal de Guara, con planta sótano y tres plantas sobre rasante, se configura volumétricamente mediante un cuerpo horizontal formado por agregación de paralelepípedos, cuya fachada en sus cuatro plantas se resuelve mediante un aplacado de piedra en color beig, y en oposición al cual se configuran volumétricamente los espacios de especial entidad, como el aula magna y biblioteca, y

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 11 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

que se resuelven mediante una fachada de zinc en color gris oscuro que sobresale del anterior volumen pétreo beig.

El roof top situado en cubierta, y por lo tanto sobre el volumen de piedra beig, se resolverá, al igual que el resto de elementos que sobresalen de este, mediante un acabado metálico en color gris oscuro.

4. Actuaciones previstas

Todos los trabajos se ceñirán a la planta cubierta, por lo que previamente se procederá a asegurar toda la zona de trabajo con line as de vida con retenedores.

Se prevé el adecuar la zona necesaria para albergar el roof top, así como su acceso, por ello se procederá a realizar una estructura adecuada a la morfología del edificio y del peso previsto acabado en tramex, que enlazará a la pasarela de paso existente en la cubierta, en esta actuación se prevé todos los trabajos de modificación de dicha pasarela para su interconexión, la nueva escalera de acceso a la sala de calderas existente, la cual se mantiene como cuarto de bombas y distribución.

El aporte del roof top, debido a su volumen y peso constituye uno de los hitos fundamentales de la obra, por ello se prevé la elevación del equipo mediante una auto-grúa de gran tonelaje, que con su brazo articulado alcance la ubicación del equipo y su aseguramiento en la estructura. Para la realización de los trabajos en la planta cubierta, se asegurará el vallado y señalización de toda la zona en planta calle, que cubra la proyección por caída de objetos.

Se prevé las instalaciones mecánicas de tuberías necesarias para la alimentación del roof top, mecánicas, electricidad, gas. El desmontaje de los cuatro grupos térmicos existentes con su bomba de carga, la adecuación del suelo para la

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 12 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

integración de un intercambiador con su correspondiente bomba de carga y la conexión a aguja de equilibrado. La puesta en marcha y su legalización ante el organismo correspondiente.

Las actuaciones generales en la sustitución de los generadores previstos consistirán en:

- Implantación de los medios auxiliares, y de seguridad y salud.
- Trabajos de estructura soportación y modificación de pasarelas.
- Aporte y ubicación del roof top.
- Alimentaciones mecánicas del roof top, circuito primario, alimentación de electricidad y gas propano.
- Desmontaje de la caldera existente, con toda su instalación de tubería, valvulería, bomba y aislamientos, hasta el depósito de equilibrado.
- Desmontaje de la instalación de electricidad y gas
- Ayudas albañilería para la realización de pasamuros y recibido de tuberías.
- Trabajos de albañilería para ejecutar nuevos conductos de obra para la ventilación, recibido de puertas y rejillas, bancada.
- Trabajos limpieza de suelos.
- Instalación de nuevo cuadro eléctrico para el roof top, como unidad.
- Nueva regulación de propano y medios de seguridad.
- Puesta a punto y pruebas de las bombas. Pruebas de presión de las tuberías. Ajuste de la válvulas de regulación.
- Legalización ante los Organismos Territoriales de Industria, Colegios Profesionales en las instalaciones térmicas, eléctricas y de gas para dejar la instalación funcionando.
- Las actuaciones en materia de seguridad e higiene, se hallan contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña este proyecto.
- Retirada y Gestión de residuos.

5. Cuadro de superficies

Cuadro de Superficies útiles:

Edificio Tozal de Guara	8.100 m^2
Edificio Tozal de Guara	1.500 m^2

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 13 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

6. Plazo de ejecución.

La totalidad de los trabajos que comprende este proyecto se realizarán en un plazo de 5 meses, correspondiente al plazo de suministro es de un mes, siendo el tiempo empleado para montaje e instalación del roo top, su equipamiento auxiliar e interconexión a la instalación existente de tres meses

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 14 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

7. Presupuesto

Se recoge en este proyecto todos los trabajos, elementos e instalaciones necesarios para la total ejecución del mismo, según los criterios descritos.

Los medios auxiliares y de seguridad están incluidos en cada una de las partidas.

El presupuesto TOTAL asciende a la cantidad de **323.815,18** euros (trescientos veintitrés mil ochocientas quince con dieciocho céntimos) sin I.V.A, siendo su presupuesto **391.816,37** euros (trescientas noventa y un mil ochocientas dieciséis euros con treinta y siete céntimos, I.V.A. incluido.

En Zaragoza a fecha de firma

El ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret

Colegiado nº 4.209

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 15 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

RESUMEN PRESUPUESTO

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 16 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PROYECTO SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR EN ESCUELA POLITECNICA HUESCA, EDIFICO TOZAL DE GUARA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

VALORACIÓN TOTAL :

TOTAL PRESUPUESTO -323.815,18 euros (trescientos veintitrés mil ochocientas quince con dieciocho céntimos) más IVA.

TOTAL PRESUPUESTO -391.816,37 euros (trescientas noventa y un mil ochocientas diecisésis euros con treinta y siete céntimos), I.V.A. incluido.

Zaragoza a fecha de firma**.**

El ingeniero Técnico Industrial
Juan Carlos Martínez Belere
Colegiado nº 4.209

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 17 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

ANEXOS-MANIFIESTO

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 18 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR EN ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA, EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

MANIFESTACIÓN EXPRESA DE OBRA COMPLETA.

El técnico firmante manifiesta que la obra de "Sustitución de generador de calor en la Escuela Politécnica Superior de Huesca, edificio Tozal de Guara. Campus de Huesca" recogida en este Proyecto, constituye obra completa en el sentido expresado por el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.

Zaragoza a fecha firma.

El ingeniero Técnico Industrial
Juan Carlos Martínez Belere
Colegiado nº 4.209

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 19 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.

EDIFICIO.

El edificio Tozal de Guara, se trata de un edifico exento situado en Huesca, dedicado a albergar la Escuela Politécnica Superior del Campus de Huesca, de la Universidad de Zaragoza y compuesto por sótano, tres plantas sobre rasante y planta cubierta.

PROMOTOR:

Universidad de Zaragoza.

TECNICO AUTOR DEL PROYECTO.

Juan Carlos Martínez Beleret.
Ingeniero Técnico Industrial. (Colegiado Nº 4.209)

CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE.

GAS: GAS PROPANO M.O.P. 4 bar.

EMPRESA DISTRIBUIDORA.

VITOGAS S.A.

CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.

SUSTITUCIÓN GENERADORES PARA LA PRODUCCION DE CALEFACCIÓN CENTRAL PARA ESCUELA POLITÉNICA HUESCA

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 20 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

MEMORIA

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 21 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto la definición y el dimensionado de la sustitución de la generación de calefacción de reforma de la central para producción de calefacción en la Escuela Politécnica Superior de Huesca.

El presente proyecto contempla la sustitución de los cuatro generadores que vienen dando servicio al tanto al edificio Loreto y del edificio Tozal de Guara que emplea el gas propano como combustible. Con el fin licitar la reforma de la instalación a los diferentes industriales, así como posibilitar la obtención de las autorizaciones de funcionamiento de los Organismos Oficiales que corresponda.

El presente proyecto, acompañará junto la dirección de obra y certificado de instalador para la solicitud de autorización de funcionamiento que el Titular realice ante los Organismos Oficiales y la Compañía suministradora.

1.2 ALCANCE DEL PROYECTO.

La imposibilidad de la sustitución de los elementos existentes en el interior del actual cuarto de calderas debido tanto a la configuración geométrica y constructiva del mismo, así como a las características de la propia instalación existente, han obligado a definir una solución de creación de un nuevo cuarto que albergue los elementos necesarios, situado junto al cuarto existente sobre la cubierta.

El alcance del proyecto de reforma se ceñirá exclusivamente a la sustitución de los equipos de generación de calefacción, con la incorporación de un roof top en la cubierta, la conexión a la red primaria y alimentación de baja tensión y gas propano. La independización de la producción con distribución se conseguirá mediante un intercambiador de placas y su correspondiente bomba de carga que conexione con el depósito ruptura de presión existente en el interior de la sala. La instalación reformada, pertenece a la inicial del edificio con la única salvedad que se anuló el servicio de ACS central, sustituyéndose por calentadores en los cuartos húmedos. La legalización se produjo por el proyecto de Ingeniería y Servicios s.l. Argu.

El roof top se ha definido de tal forma que su posición, dimensiones y acabados no supongan una alteración volumétrica sustancial del edificio.

2. - CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO.

2.1. - DESCRIPCION DEL EDIFICIO.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 22 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

El edificio se sitúa sobre la parcela con referencia catastral **001200300YM16E** , en la Carretera de Cuarte s/n del Campus de Huesca, de la Universidad de Zaragoza.

El edificio Tozal de Guara, con planta sótano y tres plantas sobre rasante, se configura volumétricamente mediante un cuerpo horizontal formado por agregación de paralelepípedos, cuya fachada en sus cuatro plantas se resuelve mediante un aplacado de piedra en color beig, y en oposición al cual se configuran volumétricamente los espacios de especial entidad, como el aula magna y biblioteca, y que se resuelven mediante una fachada de zinc en color gris oscuro que sobresale del anterior volumen pétreo beig.

Cuadro de Superficies Edificio Tozal de Guara:

Superficie útil 8.100 m^2

Su estructura está compuesta por estructura de hormigón, forjado unidireccional, mediante vigueta de hormigón pretensado y solado de terrazo. Fachada ventilada y cubierta plana con acabado de tela asfáltica.

La sala de calderas está ubicada en la planta cubierta, formada por una estructura con losa de hormigón, que para minimizar el impacto visual se ha bajado de nivel, con una puerta de acceso de 1,50 metro de altura. El acceso se realiza desde el casetón y la pasarela de acceso a lo largo de toda la planta cubierta.

2.2. – ZONA CLIMATICA Y TRANSMITANCIA TERMICA.

El edificio se sitúa en Huesca.

Según la Sección HE 1, limitación de demanda energética, para el caso de la ciudad de Zaragoza, en la tabla D.1 le corresponde la zona climática D_2.

Su situación queda definida en el plano correspondiente.

Se trata de un edificio del 2000, con que su construcción es anterior a la aplicación de los valores máximos de transmitancia según la norma NBE-CT-79.

3. - SISTEMA DE INSTALACION.

3.1- CALEFACCIÓN.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 23 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

El sistema existente consiste en la producción centralizada de agua caliente para calefacción mediante cuatro calderas Aldingas luppiter de 450, modelo SIMAT XX 495 CE-C. de tipo atmosférico con una potencia total de 1800 kw y su distribución a tres zonas (radiadores fachada frontal, climatizador ala derecha, radiadores fachada posterior) y la producción de ACS que fue anulada con posterioridad. Se proyecta la sustitución de las cuatro calderas, debido al estado en que se encuentra, con fisuras de la cámara y fallo de la equipación. Que desde hace un tiempo han ido aumentado, con un funcionamiento de los generadores menos dañados y una falta de potencia en la época fría del invierno, por ello para disminuir este disconfort se prevé la sustitución del equipo de generación en la próxima campaña calefacción 2021/2022. Debido a los problemas que han venido producidos en las calderas existentes, achacado a la dureza del agua de alimentación, se prevé la incorporación de calderas con gran volumen de agua y paso en su cuerpo de intercambio, para que se vean menos afectadas por la precipitación de la cal. Con una tecnología más avanzada, en concreto la sustitución de la caldera de baja temperatura existente por unas calderas de condensación. La incorporación de un intercambiador de placas, como segunda medida de protección de la calidad del agua sobre las calderas y un sistema de dos bombas de carga, que nos garantice la redundancia en el intercambio y por ello una mayor seguridad en el servicio. La distribución desde la aguja de equilibrado existente y la las unidades terminales, que se mantiene, no son objeto en el presente proyecto.

El grupo térmico previsto es de condensación alimentado por gas propano, debido al volumen necesaria para incorporar el tipo de generador previsto, de gran volumen de agua y tras comprobar la falta de espacio en la sala existente, esta sala tiene un mal acceso desde la cubierta, pues está en cota inferior a la de entrada y un techo de losa de hormigón. El gas suministrado, propano con presión de entrada a 1,75 bar. Todos estos datos fueron tenido en cuenta, para la decisión de la nueva ubicación y sacar el propano al exterior, como medida de seguridad, para la incorporación de un roof-top marca Viessmann Vitomodul 2xG3 UT2D3 1956GV132EPSQ3, como una unidad térmica compuesta por dos calderas Vitocrossal 3000 CR3B de 895/978kw (80/60º o 50/30) con quemador con regulación modulante WEISHAUPT modelo WM-G10/4-A/ZM, o conjunto similar, preparado para propano con una presión de entrada en rampa de 50 mbar. El conjunto debidamente homologado, con una regulación Vitotronic 300 CM1I con el control en cascada de 2x895 kw en función de sonda exterior. Una regulación Vitronic 100 CC1I para regulación de temperatura en el depósito de inercia a temperatura constante. También se incorpora una pasarela de acceso e intercambio de datos con la gestión propia del centro. Todo ello para que la inversión se amortice en un tiempo mínimo. Con una tecnología de condensación, dispone de un rendimiento superior, a la caldera de baja temperatura. El conjunto dispondrá de todos los elementos necesarios para su funcionamiento, bombas de carga Grundfoss modelo TPE2 80-180 N, contador de energía, llenado del equipo (no obstante para evitar la conducción del agua por el exterior, el llenado será trasladado al interior de la sala existente), detección de gas

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 24 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

propano con los detectores situado a menos de 30 cm del suelo del roff top y otro dos previstos para la zona exterior (zona de estructura), chimeneas modular inoxidable Aisi 304/316 y todos los elementos necesarios para tener la consideración de equipo autónomo.

Así mismo se proyecta la realización de los trabajos necesarios mediante estructura metálica, debidamente justificada en anexo específico, que habilite la zona de salida de los peines de distribución en la cubierta, dicha estructura se completará con la modificación de los accesos de la pasarela existente en cubierta y la nueva escalera para salvar para acceso a la sala de calderas antigua, en cota inferior.

Desde las salidas prevista de impulsión/retorno del roof top se realizará la distribución con tubería de 6" hasta el interior, debidamente protegido por coquilla elastomérica acabada en chapa de aluminio hasta el interior de la sala y dentro de esta con coquilla, para la alimentación del intercambiador. Dicha actuación se realiza en dos fases, previsión de alimentación, hasta el punto más cercano, de manera que no interfiera en el funcionamiento de la sala existente. Esta actuación en dos tiempos, se realizará también para la alimentación de electricidad, para el control del corte de electroválvula existente desde la nueva detección y de la instalación de gas, la fase de realización de línea de alimentación de gas envainada y la parte final de la instalación del nuevo equipo de regulación doble, en cuarto realizado al efecto en el interior del cuarto de máquinas existente. De forma que una vez acabada la instalación cualquier fuga de gas, sea conducida a una zona segura. La actuación en dos tiempos, se establece en función del posible comienzo de los trabajos, entrado en la temporada de calefacción, siendo necesario coordinar la terminación y conexión en la época de vacaciones universitarias.

4. - MEDIDAS ADOPTADAS PARA UN USO RACIONAL DE LA ENERGIA.

En el proyecto de remodelación de la instalación, se han adoptado todas aquellas medidas viables, encaminadas a conseguir ahorrar energía. Respecto estas medidas, se hace las siguientes consideraciones:

- La sustitución de la caldera existente por caldera de condensación a gas con una tecnología más avanzada, con su correspondiente quemador controlado por una regulación más novedosa, constituye una medida de ahorro, en tanto que permite un mejor rendimiento del conjunto caldera-quemador.

- La instalación de una regulación primaria más eficaz de la existente, que asegure un mejor ajuste del elemento controlado como la temperatura de impulsión del agua a los circuitos y de la demanda de calor. Trabajando la caldera

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 25 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

a caudal constante. A la vez que se posibilita la distribución a dos temperaturas diferentes, para dos zonas bien diferenciadas

- Dado que la caldera seleccionada es una caldera de condensación, su rendimiento va aumentando a medida que disminuye la demanda del sistema de calefacción. Y adecuándose la producción con los quemadores modulantes. Consiguiendo con todo ello unos valores de rendimientos superior al sistema sustituido.

5.- REPERCUSION AMBIENTAL.

La actividad que nos ocupa (distribución y consumo de combustible gaseoso) sin clasificar decimalmente, está clasificada como peligrosa por tratarse de producto inflamable, en el vigente Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. En el diseño de la instalación de gas, legalizada en proyecto específico, se habrá tenido en cuenta.

Medidas correctoras. -

La arqueta donde se aloje la llave de acometida, se encontrará situada en el exterior del edificio y en la acera a una distancia mayor de 30 cm respecto a la línea de fachada y la llave a una profundidad entre 30 y 50 cm. Esta arqueta deberá mantenerse accesible permanentemente.

En el caso de que sea necesario el cierre de la llave de acometida, el restablecimiento del suministro de gas será realizado siempre por la compañía suministradora.

Se mantiene la instalación de gas canalizado, que en ningún caso irá por conductos de humos, ventilación y evacuación de basuras, huecos de ascensores, locales de transformadores eléctricos o depósitos de combustibles. Se dispondrán alejadas de cualquier elemento productor de chispas y de lugares en que queden expuestas a choques o deterioros. Así mismo, no estarán en contacto con conducciones de agua caliente, eléctricas, vapor, chimeneas y mecanismos eléctricos, siendo las distancias mínimas de 3 cm. en cursos paralelos y 1 cm. en los cruces. Para su protección y fácil identificación, se pintarán, preferentemente, de color amarillo, siguiendo el proceso siguiente:

- Limpieza mecánica o manual de la superficie para desprender el óxido y la cascarilla.
- Cepillado y desengrasado.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 26 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

- Imprimación a base de minio de plomo.
- Acabado con pintura para exteriores.

La evacuación de gases quemados se realizará por las nuevas chimeneas y la ventilación prevista en el roof-top, tal como queda justificada en la documentación del eqauipo autónomo.

Se dispondrán, según proyecto de instalación de gas, de electroválvula de seguridad comandadas por la nueva detección del roof-top, antes de la entrada a la sala de calderas.

Los productos de combustión, pueden tener repercusión en la sanidad ambiental, pero no más allá de los límites admisibles, por la Legislación vigente.

Si en algún momento y por cualquier circunstancia se produjesen ruidos, vibraciones, emanaciones nocivas, etc., fuera de los límites permisibles, se adoptarán de inmediato las medidas correctoras que la superioridad ordene.

Para evitar la contaminación atmosférica los humos deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- El límite máximo admisible de las partículas sólidas contenidas en los humos es de 0,25 gr/m^3.

- La concentración de los compuestos de azufre expresados en anhídrido sulfuroso no será superior al 0,2% en volumen en ninguna fase de funcionamiento.

- La concentración de anhídrido carbónico debe estar comprendida entre 10 y 100 y el 13 % en volumen para asegurar que la combustión es completa.

- Los límites admitidos señalados en el párrafo anterior están referidos a volúmenes unitarios de emisión secos, referidos a la temperatura de 15 ºC y a la presión de 760 mm de mercurio.

6.- TIPO DE COMBUSTIBLE. FUENTE DE ENERGIA.

.

GAS PROPANO

El combustible para esta instalación es GAS PROPANO, de las siguientes características:

Clase ..... PROPANO.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 27 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Naturaleza……..	GAS LICUADO DEL PETROLEO
C_3H_8	
Familia	TERCERA.
Poder calorífico superior (vapor.) ...	24.600 Kcal/m^3N
Poder calorífico inferior (vapor.)	20.400 Kcal/m^3N
Peso específico gas a 20ºC y p. atm..	1,86 Kgr/ m3.
Peso específico gas a 0ºC y p. atm....	2,09 Kgr/ m3.
Indice de Wobbe (P.C.S.).....	17.600 - 17.800

DISTRIBUCIÓN:

Presión de distribución Presión Máxima de Operación (MOP).....	(5– 2 bar)
Presión garantizada……	0,4 bar según real decreto 1434/2002.
Presión instalación	1,75 bar.
Presión nominal utilización aparatos...	500 mm.c.d.a.

ENERGÍA ELÉCTRICA:

El consumo de energía eléctrica, se verá alterado en valores pequeños al modificarse los cuatro generadores Aldingas luppiter de 450, modelo SIMAT XX 495 CE-C. y sus bombas de carga por un equipo autónomo, compuesto por dos calderas, con sus correspondientes bombas de carga y la incorporación de unas nuevas bombas de carga de intercambiador.

Adjunto listado de puntos de consumo del roof top, entendiendo que ampliación es de los puntos reseñados:

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 28 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Potencias eléctricas suministro 21-0312-D		
	P (W)	Nº fases
WM-G10/4-A/ZM	1800	3
WM-G10/4-A/ZM	1800	3
VITOTRONIC	100	1
VITOTRONIC	100	1
TPE2 80-180 N	2200	3
TPE2 80-180 N	2200	3
CENTRAL INCENDIOS	70	1
CENTRAL GAS	23	1
ALUMBRADO	90	1
ENCHUFE EN CUADRO (PREVISIÓN)		1
TOTAL	**8383**	**3**
I.M.G.	**25 A**	**3**

A continuación se relacionan las necesidades de potencia eléctrica, para los distintos equipos que componen la instalación modificada y los existentes:

Pot unidad:

EXISTENTE:

- 4 Calderas Aldingas Luppiter 450 ➔ 1480 w
- 8 Bombas Sedical ➔ 6560 w
- Central de gas ➔ 23 w

MODIFICADO

- 2 Quemadores WM-G 10/4/ZM ➔ 3600 w
- 2 Bombas carga caldera ➔ 4400 w
- Regulación ➔ 200 w
- Central de gas ➔ 23 w
- Central de incendios ➔ 70 w
- Alumbrado ➔ 90 w

Como se puede comprobar, manteniendo el resto de elementos con consumo eléctrico, se obtiene un consumo próximo al existente aumentado en 320 watios, con los elementos propuestos.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 29 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Al tratarse de local de pública concurrencia y local húmedo, dicha reforma se legalizará por parte del instalador, ante el organismo de control autorizado, mediante proyecto, dirección de obra y boletín de instalador, debidamente registrado en la plataforma de tramitación electrónica Aessia Pegasso, para la obtención de la correspondiente autorización en instalación de baja tensión.

6.1 UTILIZACION DEL GAS Y CONSUMOS PREVISTOS.

La instalación de gas es existente y justificado en proyecto específico. Se adjunta la marca de las caldera sustituida y las nuevas:

Existente
4 Ud. Caldera Aldingas Lupiter 450, modelo SIMAT XX 495 CE-C.

Potencia útil unitaria:	450 Kw.
Potencia total	1800 Kw
Gasto calorífico unitario:	35,28 Kgr/h.
Gasto calorífico total	141,14 Kgr/h.

Nueva
1 Ud. Roof-top Vitomodul 2xG3 de 2 x 923

Potencia útil unitaria:	1790 Kw.
Gasto calorífico unitario:	128,35 Kgr/h.

Se trata pues de una reforma en el que la potencia absorbida, es inferior a la existente, es por ello que el instalador deberá legalizar la instalación mediante certificado de instalador autorizado en instalación de gas. Se prevé la renovación del equipo de regulación doble (llave, filtro y regulador con seguridad de máxima y mínima y ventómetro con llave pulsadora) y un contador gas Rite, todo ello en el interior de un armario ventilado. La alimentación del roof top mediante una línea de gas desde la sala de máquinas debidamente envainada hasta la conexión en el interior del roof top.

Para cumplir la norma UNE 60.601 en su apartado de equipo autónomo, se tendrá especial consideración a la investigación y localización de sumideros, para poder realizar un sellado hidráulico, según lo explicitado por la norma:

> En general, cuando el equipo autónomo se alimente de gases más densos que el aire, no debe existir comunicación con niveles inferiores (desagües, sumideros, conductos de ventilación a ras del suelo... etc.), en la zona de influencia del equipo (1 m alrededor del mismo). En caso de existir en la zona de seguridad algún desagüe específico del equipo autónomo, éste debe disponer de un sello hidráulico, cuyo correcto funcionamiento debe ser verificado periódicamente por el personal autorizado de mantenimiento.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 30 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Con la documentación as bulits se entregará la situación de los botes sifónicos, para que conste y se entregue a la empresa mantenedora, para su seguimiento.

7.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENGIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

7.1. – EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE TERMICO.

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen en bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada, e intensidad de la turbulencia se mantienen dentro de los valores establecidos en punto 1.4.1 de la IT1 del R.I.T.E.

No obstante, el presente proyecto por tratarse de una reforma no contempla el estudio de unidades terminales, considerando como valores de referencia los marcados en el proyecto ya comentado, con referenciada IT, tanto en servicio de calefacción.

7.2. – EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad del aire interior establecidos en la Sección HS3 del Código Técnico de la Edificación.

Así pues, se mantiene lo prescripto en proyecto existente.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 31 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

7.3. – EXIGENCIA DE HIGIENE.

El servicio de ACS originalmente existente, se anuló posteriormente, por lo que no se dispone de servicio centralizado de A.C.S. en cocinas, ni baños.

7.4. – EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir con la exigencia del documento DB-HR “Protección frente al ruido” del C.T.E., que les afecten para el presente caso correspondiente al ámbito de la reforma tratada.

8.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMINETO DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Para la justificación del cumplimiento de eficiencia energética, se debe tener en cuenta que se trata de un mero cambio de generador, pues la propuesta es mantener el combustible e instalar un generador de condensación, con lo que se justifica el cumplimiento de las exigencias descritas en la IT 1.2.2. del R.I.T.E. La mejora de la eficiencia energética se justifica por la solución adoptada, caldera de condensación vs calderas de baja temperatura. Basándonos que por ser caldera de potencia superior a los 400 Kw, no es de cumplimiento la Erp y siendo exigido el Rite y en particular artículo 18 “Condiciones de los equipos y materiales” por lo que el fabricante de las calderas justificará el cumplimiento de la normativa vigente. En aras de la eficiencia energética, se opta por la caldera de condensación integrada en el roof-top, teniendo en cuenta, que al mantenerse las unidades terminales el control de temperatura se limitará a una lógica para este tipo de radiadores de sistema tradicional y no llegando al valor óptimo para su mayor rendimiento.

8.1.- Generadores de calor.

Para seleccionar correctamente el tipo, número y potencia de los generadores, nos basamos de lo inicialmente existente, Aldingas luppiter de 450, modelo SIMAT XX 495 CE-C. del tipo atmosférico con una potencia total de 1800 kw. No se valora, ninguna reducción de generación debido a la eliminación del servicio de acs existente, por recomendación del titular.

Por el comportamiento de la instalación y acomodo se justificará un roof top Viessmann Vitomodul 2xG3, como una unidad térmica compuesta por dos calderas Vitocrossal 300 CR3B 875/978 kw (80/60º o 50/30), , con una potencia lo más próxima a una potencia existente de 1800 Kw. Se puede considerar una mejora del rendimiento

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 32 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

superior a los 12%, siendo este incremento limitado por el uso de alta temperatura. No obstante, se recomienda que, en periodos de los meses menos duros del invierno, que el mantenedor evalué la posibilidad de disminuir la consigna de temperatura, en aras de una mejora de rendimiento, sin merma del servicio prestado.

Para la justificación del cumplimiento de eficiencia energética, se ha tenido en cuenta la incorporación un roof-dtop de condensación con su correspondiente quemador modulante, con ajuste a la carga máxima simultánea, con ello conseguimos la adaptación de la potencia de la caldera y por tanto del consumo de combustible, a las necesidades en cada momento del colegio mayor. Para el caso concreto que nos ocupa y según el catalogo técnico de Viessmann Vitocrossal 300, para el modelo de caldera seleccionado, se consigue una combustión poco contaminante con niveles moderados de emisiones de NOx, Que en comparación con la caldera de gas existente, se conseguirá una mejora en el rendimiento estacional de 7%, en función de los siguientes aspectos:

-Los tiempos de funcionamiento del conjunto caldera-quemador modulante, se ha ajustado a las necesidades térmicas de la instalación en cada momento frente a una instalación con una tecnología menos avanzada.

Con todo ello conseguimos minimizar el gasto en combustible, con una menor producción de CO_2 en el ambiente, principal responsable del efecto invernadero y de óxidos de nitrógeno NO_x.

Según los requisitos de rendimiento energético de las calderas, existe una clasificación según el tipo de caldera, caldera estándar, baja temperatura y calderas de gas de condensación y los valores de rendimiento a potencia nominal y con carga parcial. Para el caso que nos ocupa, de caldera de condensación, se considera que el conjunto caldera-quemador debe cumplir con lo exigido en la trasposición de la normativa europea según Real Decreto 275/1995, atendiendo a la orden del 20 de agosto de 2013 del Gobierno de Aragón BOA 179 del 11 septiembre 2013, en aplicación del real decreto 238/2013 que aprueba el Rite actualizado la orden de 27 de abril de :

Las calderas deberán indicar el rendimiento a potencia útil nominal (Pn) expresada en kW y con una carga parcial del 30% y la temperatura media del agua en la caldera de acuerdo con lo establecido en la directiva 92/42/CEE y traspuesto por el Real Decreto 275/1995,

Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 ºC: $\eta \geq 91 + 1 \log Pn$.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 33 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Rendimiento a carga parcial de 0,3•Pn y a una temperatura de retorno del agua a la caldera de 30 ºC: η ≥ 97 + 1 log Pn.

En cambio, el rite exige que en instalaciones que se refomen, queda prohibido la instalación de calderas para calefacción de combustible fósiles, que no cumplan:

Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 ºC: η ≥ 90 + 2 log Pn.

Rendimiento a carga parcial de 0,3•Pn y a una temperatura de retorno del agua a la caldera de 50 ºC: η ≥ 86 + 3 log Pn.

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

Este apartado será de aplicación a las calderas con potencia nominal igual o superior a 4 kW e igual o inferior a 400 kW. Las calderas con potencias superiores a 400 kW cumplirán con el rendimiento exigido para las calderas de 400 kW."

Los valores dado por el fabricante son:

Viessmann Vitocrossal 200	η_{100} *de 97,7%≥ 90 + 2 log Pn= 95,20%*
Pn 1000 kw	η_{30} *de 108%≥ 97 + 1 log Pn= 99,60%*

8.2.- Fraccionamiento de potencia en calor.

Según la instrucción IT 1.2.4.1.2.2 en que se reglamenta el número mínimo de calderas en función de la potencia total y de servicio de calefacción. Dado que potencia instalada en la sala de calderas es superior de los 400 Kw, sería necesario mínimo de dos generadores. Para nuestro caso, el roof top seleccionado dispone de dos calderas, por lo que se podrá considerar como dos generadores.

Atendiendo a la instrucción IT 1.2.4.1.2.3 en que se reglamenta el número mínimo de escalones de potencia en función de la potencia de la caldera. Dado que la potencia de los generadores es superior a los 400 Kw. Será necesario la incorporación de quemadores d modulante. Se adopta dicha solución de conjunto de caldera con quemador modulante a gas, para adecuarse en todo momento a las necesidades de la instalación.

Estas calderas deberán estar provista del marcado CE contemplado en el anexo IV, según directiva 93/68/CEE e ir acompañada de la declaración CE de conformidad.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 34 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

8.3.- Redes de tuberías y conductos.

Todos los aparatos, equipos y de la instalación térmica dispondrán de un aislamiento térmico por contener fluidos, con temperatura mayor que 40°C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos.

Para el caso que nos ocupa, la colocación y reparación de los aislamientos se cernirá a los situados dentro del área reformada, por lo tanto, a la conexión del grupo térmico y su tramo de tubería.

Los equipos y aparatos que vengan aislados de fábrica, se aceptará el aislamiento establecido por el propio fabricante.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento, se ha optado por el procedimiento simplificado. Los espesores mínimos de aislamiento (en mm) de tuberías que contienen fluidos calientes se describen a continuación:

Aislamientos para tuberías que transporte fluidos calientes y discurran por el interior de edificios:

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

Aislamientos para tuberías que transporte fluidos calientes y discurren por el exterior de edificios:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40– 60	>60 – 100	>100 – 180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 35 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Aislamientos para tuberías que transporte fluidos fríos y discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10 - 0	>0 – 10	>10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	55	40	30

Aislamientos para tuberías que transporte fluidos fríos y discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10 - 0	>0 – 10	>10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	75	60	50

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 36 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Para el caso de las tuberías de ida y retorno del roof-top, en la parte que discurran por el exterior, la terminación final del aislamiento poseerá la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia. Mediante acabado de chapa de aluminio.

Todas las tuberías que componen la reforma de la instalación se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 mm.c.d.a. y que la velocidad de circulación del agua no sea superior a 2 m/s en tramos que discurren por locales habitados, ni la de 3 m/s en tuberías enterradas o que discurran por galerías.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

8.4.- Control.

Se gestión las maniobras de regulación prevista en la instalación mediante la nueva centralita Vitotronic, tanto en lo concerniente a secuencia de los dos módulos de caldera, como el control de temperatura en el depósito de inercia. (Vitotonic 300 y Vitotronic 100 con módulo de comunicación Vitogate 300) por ello se integrará mediante una pasarela de comunicación a la gestión del centro

En horario de calefacción, si la temperatura exterior es inferior a la prefijada para corte de este servicio, la centralita de regulación pone en funcionamiento la instalación con la siguiente relación de maniobras.

-Conectar el generador y la bomba de carga, controlando la temperatura del depósito de inercia en función de la temperatura exterior, la regulación de cada zona se mantiene con la regulación y maniobra existente.

-En todo momento existirá un control por parte de la centralita del nuevo generador, que a través de la sonda situada en la aguja de equilibrado, modulará la potencia de quemador, para conseguir que la temperatura de impulsión se adecue a la curva de regulación escogida, pues en este tipo de instalación con calderas de condensación, se trabaja a temperatura variable, con la intención de cuando sea preciso, se realice un

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 37 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

descenso progresivo de la temperatura de la caldera, para conseguir unos mayores rendimientos en los rangos bajos de temperatura.

Una vez alcanzada la temperatura de régimen anterior, la centralita, que recibe y pondera continuamente, las señales de la sonda de impulsión y la sonda temperatura exterior, regula la potencia del quemador, modulando hasta que la temperatura de impulsión, sea la correspondiente a la curva de regulación escogida, para el circuito más desfavorable. Al tratarse de caldera de condensación, la regulación se realizará mediante descenso progresivo de la temperatura del agua en el cuerpo de la caldera.

8.7.- Contabilización de consumos.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Los generadores de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

-Las calderas dispone en su displays las horas de funcionamiento

-Contador de energía, mediante la instalación del contador de caudal en el retorno del roof-top y el convertidor electrónico, con sonda en ida y retorno, Todo ello debidamente ensamblado por el fabricante.

-Contador de energía eléctrica consumida por la instalación, situado en el cuadro de la sala de máquinas, junto a la protección de la línea del roof top

-Gas, contabilizando los m^3 consumidos por la central térmica. Para el presente caso, por no disponer de un contador específico, se prevé un contador en armario adosado la roof-top tipo turbina G-160, para la lectura Rite y nunca de contratación.

-Contador volumétrico para el control del llenado en la generación, dicho bloque de llenado se traslada desde el interior del roof-top al interior del cuarto de máquina.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 38 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

9- RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACIÓN

No es aplicable en dicha reforma.

10- APROVECHAMIENTO DE ENERGIAS RENOVABLES.

El cumplimiento de la IT 1.2.4.6.1 Contribución de calor renovable o residual para la producción térmica del edificio. Al tratarse de un edificio existente con una reforma parcial, no es aplicable.

11. - NORMAS DE FUNCIONAMIENTO.

Será decisión de la dirección del centro Politécnico de establecer un horario de encendido y apagado de la instalación de calefacción en función de los usos marcados, no obstante se recomienda en aras de una mejor gestión de la instalación, el aumentar las horas de funcionamiento de la instalación conjugado con la reducción de la temperatura de impulsión. De forma que las puestas y paradas de la instalación se reduzcan y así mismo se reduzca la temperatura de impulsión, para ajustarse lo más posible al punto óptimo de la caldera de condensación. Esta actuación se deberá de estudiar con la empresa mantenedora, que irá comprobando el comportamiento del edificio, ajustando a la curva de la centralita en función del circuito más desfavorable, como es en nuestro caso, el circuito norte.

12. - JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.

12.1.- GENERADORES

Los generadores de calor que utilizan combustible gaseoso, tendrán el certificado de conformidad según el Real Decreto 1428/1992 del 27 de noviembre

La instalación dispondrá de:

-El generador dispondrá de un termostato de seguridad de rearme manual.

12.2.- ROOF-TOP

Por superar los 70 Kw de potencia instalada, recibirá la consideración de sala de máquinas el local técnico donde se alojen los generadores de calo o frio, El roof top cumplirá como equipo autónomo todo lo establecido para la sala de máquinas. Por

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 39 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

tratarse de un edificio de pública concurrencia, la sala de máquinas, tendrá la consideración de riesgo alto.

En la disposición del equipo, que es la parte reformada, se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- IT 1.3.4.1.2.3 Instrucción técnica sobre salas de máquinas del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

- IT 1.3.4.1.2.4. Sala de máquinas de riesgo alto

- Código Técnico de la Edificación. Documento SI (seguridad en caso de incendio).

Para el caso de la sala de máquinas con alimentación a gas, se deberá tener en cuenta:

- UNE 60-601 Instalaciones de calderas a gas para calefacción y agua caliente de potencia superior a 70 Kw.

El acceso realiza desde el exterior, por lo que no es preceptivo el vestívulo de independencia.

En el exterior de la sala, y en lugar visible se colocarán las siguientes inscripciones:

SALA DE CALDERAS A GAS.

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO.

El suelo estará construido de tal manera que asegure bien a desagüe.

12.2.1.-ACCESOS.

-Ningún punto de la sala está a más de 15 m. de la salida.

-Puertas provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior y sentido de la salida.

-Cartel indicador "GENERADOR DE GAS. PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO"

-El cuadro eléctrico de protección y mando se situará en el vestíbulo de independencia.

12.3.- VENTILACIONES

Al tratarse de un roof top, la justificación y dimensionado de la ventilación deberá se justificada por el fabricante y superficie de baja resistencia, que al ser panel sandwich

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 40 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

sera toda la envolvente, La ventilación superior e inferior realizada en los paramentos exteriores, según lo especificado en une 60.601.

Se trata de una instalación de gas propano, la legalización de la instalación receptora se realizará mediante un proyecto específico existente, pues la actual reforma, no supera el 30% del aumento de potencia instalada.

12.4. - CHIMENEAS.

El roof-top integra dos chimeneas de modular tipo inox-inox de doble pared, según norma EN 1856-1 con el marcado CE, que discurrirá por el interior de la envolvente a salir directamente por su techo. Con las siguientes consideraciones:

-Su sección será uniforme desde el arranque hasta su coronación.

-Las bocas superiores quedarán, al menos, un metro por encima de cualquier obstáculo existente en un radio de 10 metros, y sobrepasará el borde superior de los huecos de viviendas situados entre 10 y 50 metros. Y demás prescripciones de la UNE 12301.

-La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

13.- REDES DE TUBERIAS.
13.1.- EQUIPO DE EXPANSION.

Por independizar la producción respecto a la distribución, en este último se mantiene el volumen de agua, o incluso se disminuye en la pequeña cantidad del agua de las cuatro calderas que se desconectan del circuido secundario, por lo que se mantiene el vaso de expansión previsto en la instalación, no obstante, se reformara su ubicación, teniendo en cuenta que se instale en el lado de distribución, correspondiente a un vaso de 300 litros a 6 bar. Para la parte de producción el roof top incorpora sendos vasos para las dos calderas de 150 litros por caldera, previsto para la instalación del roof top y la tubería de alimentación.

13.2.- VALVULAS DE SEGURIDAD.

La caldera dispone de su correspondiente válvula de seguridad escape conducido, que por descarga impida que se creen sobrepresiones superiores a las de trabajo. El fabricante del roof top justificará la válvula de seguridad, cuyo tarado no superará en ningún caso los 6 Kg/cm^2.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 41 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

14.- TERMOSTATOS.

Se dispondrán los siguientes:

- Los generadores dispondrán de un termostato de seguridad de rearme manual.
- Un termostato de trabajo para cada uno de los conjuntos.

15.- INTERRUPTORES ELECTRICOS.

Se reforma y se modificación la instalación eléctrica existente, pues se anula la alimentación de los cuatro generadores y sus doble bombas de carga y se prevé la protección de la nueva línea de alimentación del roof-top, la alimentación de la doble bomba de carga de intercambiador, gestionada a través de la centralita del roof top, No obstante como la potencial eléctrica es un poco superior (650 watios) se mantiene las líneas de alimentación existentes, no necesitan ampliación.

Así mismo se comprobará que todas las líneas estén protegidas por un interruptor magneto-térmico y un diferencial.

No se prevé actuación alguna en el interior del roof-top, por tratarse de un equipo autónomo con sus protecciones específicas, debidamente justificadas por el fabricante.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 42 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

16.- APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL.

Se dispondrán los siguientes termómetros de inmersión, para los equipos de mayor de 70 Kw:

-En salida y retorno de equipos de producción.

-Se sustituye el puente manométrico de bomba, por la integración de bombas de cauda variable, que disponen de un display para la toma más exacta de presión disponible del grupo de bombeo.

Se incorporará termómetro de humos en el módulo de chimeneas, en el caso que no se instale la sonda de humos de la caldera.

17.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Para nuestro caso, al tratarse de un equipo autónomo situado en el exterior, el fabricante homologara el conjunto, según queda explicitado en la UNE 60601:

5.4 Equipos autónomos

5.4.1 Seguridad en caso de incendio

Las paredes y techo de la envolvente han de tener como mínimo un material con una clasificación de reacción al fuego A2-s1,d0 según la Norma UNE-EN 13501-1, mientras que el mínimo requerido para el material del suelo debe corresponder a una clasificación B_{FL}-s1.

El equipo debe estar situado, sobre una bancada, a más de 150 cm de cualquier pared con aberturas.

En el exterior y próximo al equipo se debe instalar un extintor de eficacia 21A-113B.

5.4.2 Cerramiento

La estructura del equipo autónomo debe ser autoportante y en las instrucciones del montaje del mismo, se debe indicar cómo se transmiten los esfuerzos de peso, en condiciones de funcionamiento, a la superficie sobre la que apoya.

El equipo no debe actuar como elemento de sustentación de otros.

Por lo tanto, se prevé los siguientes sistemas:

- Instalación de un extintor manual de eficacia mínima 21A 113B, en el exterior de la sala, próximo a la puerta de acceso.

La instalación está prevista con gas propanol como sistema combustible, de forma que cuando alguno de los detectores se active, se corte el suministro de energía eléctrica a la sala de calderas y se cierre la electroválvula de gas, cortando el suministro de gas a la misma sala.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 43 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Las medidas de protección contra incendios que se han tenido en cuenta, son las siguientes:

- Todas las juntas utilizadas en quemadores y calderas, resistirán temperaturas no inferiores a 500 ºC. Sin pérdida de estanquidad.

- Los sistemas de extinción se revisarán periódicamente encontrándose, en todo momento, en perfectas condiciones de servicio.

- Las chimeneas no atravesarán locales de almacén de productos combustibles o inflamables, solo discurrirán por el interior del roof-top.

18. - NECESIDADES DE OTROS SERVICIOS.

A continuación, se relacionan las necesidades, exceptuando electricidad y gas, ya referenciadas en capítulo específico
Se dispondrán los siguientes servicios:

ALIMENTACION DE AGUA.

El instalador de fontanería preverá una alimentación de agua para los equipos de producción de más de 70 Kw. La alimentación del circuito se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua, denominado desconector, que será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. Este conjunto está dispuesto en el roof-top. Para evitar líneas por el exterior, dicho conjunto se integrará en el interior de la sala y constituirá el llenado de producción, manteniéndose el llenado existente para distribución o empalmándolo al nuevo instalado.

El diámetro mínimo de las conexiones de alimentación será función de la potencia térmica nominal, según la tabla:

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 44 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática.

DESAGÜES DE AGUA.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales tendrán un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo será en función de la potencia térmica, según:

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe ser hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales. El

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 45 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud, se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red pública.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm. Se dispondrá de purgadores en los montantes de tuberías.

Se comprobará la red de vertido del edificio y se conducirá la del roof top, en caso necesario al interior de la sala de máquinas.

19.- INDICACIONES DE SEGURIDAD.

Existirán dos carteles, uno en el interior y otro en el exterior del roof-top, con instrucciones claras para el paro de la instalación en caso de emergencia. En estos mismos carteles figurará el nombre, dirección y teléfono de la empresa de mantenimiento, así como, la dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo. Así mismo se dispondrá del esquema de principio en cada uno de las salas

20.- REGLAMENTOS QUE AFECTAN A LA INSTALACION.

El Proyecto se ha redactado de acuerdo con la siguiente Reglamentación vigente:

- Real Decreto 1.027/2007, del 2 de julio de 2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instalaciones Técnicas Complementarias (ITE).

- Real Decreto 238/2013, del 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Real Decreto 1.027/2007.

- Orden del 20 de agosto de 2013, del Consejo de Industria e Innovación de la DGA, por el que se modifica la orden del 27 de abril de 2009

- Real Decreto 314/2006, Código Técnico de la Edificación. Documento HS 4. Suministro de agua.

- Decreto 833/75.- Contaminación Atmosférica del 6/2/75.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

- Real Decreto 865/2003, Criterio higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Real Decreto 314/2006, Código Técnico de la Edificación. Documento SI. Seguridad en caso de incendios.

- Normas UNE60601/2013 Instalaciones de calderas a gas para calefacción y agua caliente de consumo calorífico superior a 70 Kw.

- Real Decreto 919/2006 del 28/7/06. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Página: 46 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

- Norma UNE 60-670:2013 instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.

Zaragoza a fecha de firma.
El ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret

Colegiado nº 4.209

Página: 47 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

PRESUPUESTO

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 49 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 50 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUSTITUCION GENERADOR CALOR, ESCUELA POLITECNICA DE HUESCA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SC1 ESTRUCTURA								
01.01	ud LABORES DE LOCALIZACION E INVESTIGACION PUNTOS APOYO								
	Trabajos de localización e investigación de la instalación existente de calefacción, electricidad y gas, así como los necesarios para el replanteo e implantación de puntos de la estructura auxiliar; con utilización de herramientas y medios adecuados. Incluso protección de instalaciones existentes y retirada de escombros a gestor autorizado. Medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad completa.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	426,83	426,83
01.02	ud TRABAJOS PREVIOS Y DE PREPARACION								
	Trabajos de preparación, implantación y de verificación de los elementos de seguridad instalados, de acotación y vallado de zona acopio de materiales y herramientas, organización de los trabajos y limpieza. Replanteo y toma de medidas para realización de estructura, preparación de los puntos de apoyo de la estructura, reparación de impermeabilización. Recogida y retirada de residuos en contenedor hasta vertedero autorizado. Medios de elevación, transporte y seguridad incluidos. Gestisn de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	336,00	336,00
01.03	ud PLATAFORMA PROVISIONAL SOBRE TUBOS DE CUBIERTA								
	Formación de plataforma provisional sobre los tubos exteriores de salida y entrada a sala de bombas, adaptada al lugar donde se instalara la estructura auxiliar del roof top; con suficiente resistencia a fin deproteger estos y posibilitar una base sólida para la realización de los trabajos de estructura. Incluidos materiales, medios auxiliares, de elevaciçon y de seguridad para la construcción de la misma. Retirada de la plataforma una vez terminado su uso. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	605,33	605,33
01.04	ud REFORMA PASARELA EXISTENTE								
	Desmontaje y reforma de pasarela con barandilla existente, dedicada a la circulación de personas en la cubierta, con una anchura aproximada de 60 cm. Adaptada para la implantación de la nueva sala de calderas tipo roof top. Pasarela existente construida a base de perfil laminado de acero galvanizado, rejilla tramex y barandilla en tubo de acero galvanizado de 90 cm de altura. Reformada y adaptada con los mismos materiales para el ajuste y encuentro con la nueva pasarela del roof top. Incluidos formación de escalones y ampliación de barandilla para el acceso al nivel de la nueva plataforma del roof top; formación de apoyos, atornillados y o auto soportados aislados de cubierta; soldaduras, cortes, despuntes, casquillos y piezas especiales para montaje. Incluso trabajos de impermeabilización. Acabado de uniones con otras estructuras con imprimación antioxidante y pintura galvanizada en frío, medios auxiliares, seguridad y elevación. Retirada de elementos sobrantes a vertedero autorizado. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	2.765,70	2.765,70

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 51 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUSTITUCION GENERADOR CALOR, ESCUELA POLITECNICA DE HUESCA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	ud REFORMA ESCALERA EXISTENTE								
	Desmontaje y reforma de escalera metalica con barandilla existente para el acceso a nivel de puerta de entrada antigua sala de calderas. Adaptada para la implantación de la nueva sala de calderas tipo roof top. Escalera existente construida a base de perfil laminado de acero galvanizado, rejilla tramex y barandilla en tubo de acero galvanizado de 90 cm de altura, atornillada a viga de hormigón. Reformada y adaptada con los mismos materiales para el ajuste y encuentro con la nueva pasarela del roof top. Montada en nueva posición. Incluidos formación de nuevo rellano de embarque, escalones y ampliacisn de barandilla para los accesos a nivel de la nueva plataforma del roof top y nivel puerta cuarto antiguo cuarto de calderas; formación de apoyos, atornillados y o auto soportados aislados de cubierta; soldaduras, cortes, despuntes, casquillos y piezas especiales para montaje. Incluido trabajos de impermeabilización. Acabado de uniones con otras estructuras con imprimación antioxidante y pintura galvanizada en frío. Medios auxiliares, seguridad y elevación. Retirada de elementos sobrantes a vertedero autorizado. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	578,97	578,97
01.06	ud ESTRUCTURA AUXILIAR ROOF TOP								
	Conjunto de suministro, transporte, elevación y montaje estructura metalica auxiliar para apoyo de roof top, con peso aproximado de 2000 kg, realizada en acero UNE-EN 10025 S275JR, con perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante y pintura esmalte color según UZ, con uniones soldadas en obra, montada según planos y especificaciones del anexo de estructura metálica. Incluidos postes, ménsulas y apoyos necesarios para un completo montaje; soldaduras, cortes, despuntes, piezas especiales, casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Atornillada a estructura de hormigón mediante taladro y taco químico. Incluidos medios auxiliares, de seguridad y elevación. Limpieza y retirada de restos a vertedero autorizado. Retirada de elementos sobrantes a vertedero autorizado. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
	Conjunto acceso roof top	1				1,00			
							1,00		
							1,00	9.745,74	9.745,74
01.07	ud PASARELA ACCESO GALVANIZADO, TRAMEX								
	Suministro de materiales, transporte, elevación y montaje para la formación de nueva pasarela de acceso a la entrada del roof top. Medidas aproximadas 5000*2000 mm. Construida a base de perfil laminado de acero galvanizado y rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizado, de 30x2 mm, en cuadrmcula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas; incluyendo perfiles intermedios horizontales cada 60 cm y garras de anclaje. Dotada de barandilla perimetral construida en tubo de acero galvanizado y de 90 cm de altura, similar a la existente. Elaboración en taller y fijación mediante atornillado en obra de fábrica. Formación de apoyos, soldados, atornillados y o auto soportados aislados de cubierta; incluidas soldaduras, cortes, despuntes, casquillos y piezas especiales, para montaje. Incluso trabajos de impermeabilización. Perímetro ajustado a roof top y pasarelas de encuentro. Acabado de uniones con otras estructuras con imprimación antioxidante y pintura galvanizada en frío, medios auxiliares, de seguridad y elevación. Retirada de elementos sobrantes a vertedero autorizado. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad obra completa.								
	Adaptada a roof top y pasarelas	1				1,00			
							1,00		
							1,00	4.365,69	4.365,69
01.08	ud RECINTO CONTADOR GAS								
	Suministro y ejecución de recinto para albergar los equipos de regulación y medida de gas del equipo roof top. Mediante tabiquería a base de ladrillo hueco doble y terminación con mortero de cemento. Suministro, colocación y monteje de puerta metálica con juntas. Conductos de ventilación superior e inferior según detalles de planos. Trabajos finales de pintura. Se incluye en esta partida el suministro e instalación de puerta de acceso a sala de bombas. Incluso realización hueco para su instalación. Incluidos medios auxiliares, de seguridad y elevación. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00	1.990,12	1.990,12

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 52 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09	ud LABORES DE LOCALIZACION E INVESTIGACION SUMIDEROS								
	Trabajos de localización e investigación de sumideros de cubierta próximo al roof top. Verificación de sumideros. Instalación de sumideros sinfónicos incluso trabajos de impermeabilización adecuados. Instalación y formación de sifones de 10 cm mediante tubo de PVC en planta inferior, en interior de falso techo de escayola o desmontable. Totalmente comprobados e instalados, incluso materiales auxiliares, apertura y cierre de falsos techos, medios auxiliares y de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.413,83	1.413,83
	TOTAL CAPÍTULO SC1 ESTRUCTURA.....								22.228,21

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 53 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SC2 ROOF TOP								
02.01	ud ROOF TOP, (VITOMODUL) VIESSMANN 2000 KW								

Suministro, transporte, montaje e instalación de :
Unidad Térmica en Cubierta marca VIESSMANN "VITOMODUL" o similar, equipo autónomo de generación de calor (según UNE 60.601). Modulo ligero y compacto, de instalación rápida, factible de hacer labores de mantenimiento desde el exterior de una forma fácil y segura.
Preparada su instalación para estar a la intemperie (zonas exteriores tales como cubiertas, azoteas, etc.) y cerramientos con comportamiento ante el fuego A2-s1,d0.
Suministrado con los equipos totalmente montados, preparada para ser conectada a la instalación de distribución de calefacción y ponerse en funcionamiento. El VITOMODUL está formada por los siguientes equipos:

CALDERA
- Dos calderas VITOCROSSAL 300 CR3B de 895 / 978 kW (temperatura del agua de calefacción de 80/60 ºC ó 50/30 ºC) de potencia térmica útil, respectivamente. La caldera VITOCROSSAL 300 es una caldera de condensación, con superficie de calefacción Inox-Crossal construida en acero inoxidable AISI 316. Rendimiento estacional de hasta el 109% .
- Una regulación electrónica marca VIESSMANN modelo VITOTRONIC 300 CM1E: Regulación electrónica del circuito de cascada de calderas, en función de la Tª exterior.
- Una regulación electrónica marca VIESSMANN modelo VITOTRONIC 100 CC1E: Regulación electrónica del circuito de caldera, para temperatura de caldera constante.
- Una pasarela de comunicación marca VIESSMANN modelo VITOGATE 300 BN/MB: Control de instalaciones e intercambio de datos con sistemas externos mediante lenguajes de comunicación vía BACnet / Modbus.

INSTALACION HIDRAULICA
- Dos electrobombas, tipo circuladora de caudal variable sin sensores de presión, marca GRUNDFOS, modelo TPE2 80-180 N, con un caudal de 57.333 l /h (calculado para un salto térmico de 15ºC) y una presión disponible de 6 m.c.a., para recirculación entre las calderas y el intercambiador, externo al VITOMODUL y no incluido en esta oferta, equipadas con válvula anti retorno y puente manómetro.
- Un contador de energía térmica SUPERSTATIC 440 DN125, para un caudal de 100 m3/h, equipado con cabeza totalizadora SUPERCAL 531, sondas de temperatura y módulo de alimentación a 230 V.
- Sistemas de seguridad formada por:
- Dos depósitos de expansión cerrados, para el volumen de agua del VITOMODUL.
- Dos válvulas de seguridad.
- Dos presostatos de mínima.
- Seccionamiento: válvulas de corte que permiten aislar hidráulicamente el VITOMODUL de la instalación.
Equipamiento diverso:
- Manguitos antivibratorios que evitan la transmisión de vibraciones a la instalación.
- Toma para llenado con contador de agua.
- Toma para vaciado.
- Purgadores automáticos de aire.
- Instrumentación: termómetros y manómetros según normativa.
- Las conducciones hidráulicas se realizaran mediante tubería de acero negro convenientemente protegida contra la corrosión; aislándose térmicamente, las conducciones de impulsión y retorno, mediante fibra de vidrio y acabado en chapa de aluminio.

INSTALACION DE COMBUSTION.
El equipo de combustión está formado por dos quemadores automáticos de la firma VIESSMANN, con regulación del aporte calorífico modulante:
- Quemador con regulación modulante WEISHAUPT modelo WM-G10/4-A/ZM, preparado para propano con una presión de entrada en rampa de 50 mbar
- Válvula de corte de suministro situada en el interior del módulo, según indicaciones de proyecto.
Para la realización de la declaración de conformidad del equipo será indispensable la justificación por parte de la Dirección Facultativa de este punto.
- Línea de alimentación de combustible hasta quemador.
- Rampa de gas completa.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 54 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica comprende un armario general (de dimensiones aproximadas 600x400 mm pintado en color gris claro) donde se dispondrán los mecanismos de protección (diferencial y magnetotérmico), corte y mando de los equipos eléctricos del equipo, y los siguientes equipos.

- Interruptor de corte por emergencia situado en el exterior del VITOMODUL
- Luminarias estancas LED.
- Luz de emergencia de 6 W
- Toma de corriente en el cuadro general.
- Interruptor de luz situado en el interior del módulo.
- Centralita para detección de incendios, con detector termovelocimétrico.
- Equipo para la detección de fugas de gas, central de detección de gas de 4 zonas. 4 detectores (2 interiores y 2 exteriores, cubierta). Detectores de GLP (C3H8) instalados en el suelo del VITOMODUL y 2 detectores adicionales de GLP (sólo suministro)
- Tubos de protección y cableado exterior para detectores exteriores.
- Instalación, fijación y conexión de detectores exteriores. Incluso conductos y cables.

Siendo la tensión eléctrica de alimentación: 3F x 400 V+ N + PE, 50 Hz.

CHIMENEA

El sistema de salida de humos está compuesto por chimeneas modulares en acero inoxidable, pared simple AISI 316L, con junta de estanqueidad, especialmente diseñada para aplicaciones de condensación, disponiendo de marcado CE.

La chimenea modular está compuesta por un módulo de comprobación, un tramo recto hasta la salida del cerramiento, un adaptador a chimenea doble pared y dos tramos rectos y una salida libre de doble pared, con sus correspondientes abrazaderas de unión.

VENTILACION

Para la entrada de aire comburente y asegurar la ventilación del VITOMODUL, existirán las siguientes tomas:

Inferior: situada en el paramento horizontal inferior.

Superior: situada en los paramentos verticales (en su parte superior).

CERRAMIENTO

El VITOMODUL está proyectado de forma que sea autoportante, en su composición pueden diferenciarse dos partes:

Estructura autoportante: realizada mediante perfilería metálica galvanizada en caliente.

Paramentos: realizados mediante paneles tipo “sandwich” de 50 mm de espesor, formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con relleno de lana mineral. Lacado de cara exterior en su totalidad, tanto en bastidor como en paneles, en color gris oscuro a definir por D.F.

El VITOMODUL descansará sobre apoyos elásticos para no transmitir vibraciones al inmueble.

DATOS TECNICOS

DIMENSIONES GLOBALES

Largo x ancho x altura 3.900 x 4.900 x 2.800 mm

PESO

En vacío: 7.600 kg

En funcionamiento: 11.100 kg

El alcance de suministro comprende los siguientes conceptos:

El suministro de los equipos mecánicos y eléctricos se realizara según el apartado 1 (Especificaciones Ticnicas).

Portes en camisón hasta pie de obra.

Montaje por personal cualificado certificado u autorizado por la empresa fabricante del equipo autónomo.

Se entregara un ejemplar original del Manual de Operación y Mantenimiento, con la siguiente documentacisn:

- Instrucciones básicas de uso y documentación relativa a los equipos suministrados.
- Certificado de homologación de la caldera según la Directiva Europea de Rendimientos 92/42/CE (cuando proceda).
- Certificado de homologación de la caldera según la Directiva Europea para instalaciones de consumo de Gas 90/396/CE (cuando proceda).
- Certificado de homologación del quemador segzn la Directiva Europea para instalaciones de consumo de Gas 90/396/CE (cuando proceda).

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 55 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	La asistencia de personal técnico (una persona) de VIESSMANN durante un periodo máximo de un día (1) a la Puesta en Marcha del VITOMODUL Para ello el Comprador comunicará por escrito, con una antelación mínima de dos días, al departamento de Servicio de Asistencia Técnica la fecha de realización. Se exigirá la terminación de las instalaciones hidráulica y combustible e interconexionado eléctrico (inclusive estará disponible combustible y agua en caudal, presión y calidad adecuados para el correcto funcionamiento), con el fin de poder realizar los ajustes de producción, control y seguridades que fuesen necesarios durante la Puesta en Marcha de la caldera. Toda demora, no imputable a VIESSMANN se facturará a parte según nuestra Tarifa Oficial.								
	Medida la unidad instalada, probada y legalizada.								
	Roof top	1				1,00			
							1,00		
							1,00	210.039,50	210.039,50
02.02	ud DESCARGA, IZADO Y COLOCACION DEL ROOF TOP Y ESTRUCTURA								
	Descargas, izados y colocación de estructura auxiliar y equipo roof top "VITOMODUL" en cubierta del edificio mediante grúas de gran tonelaje. Incluidos trabajos previos posicionamiento de grúas y elevación de materiales auxiliares. Maniobras de las cargas para su posicionamiento en cubierta. Medios auxiliares y seguridad. Vallados, señalización y control de zona de elevación de cargas mediante recurso preventivo. Así como la reposición de los daños ocasionados por brazos articulado, rodaduras del vehículo en la cobertura del terreno o cualquier daño del moviliario urbano.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.583,51	1.583,51
02.03	ud DESAGÜE CONDENSADOS Y VACIADO A BOTE SIFÓNICO								
	Conducto de evacuación de vaciado y condensados, desde desagüe de roof top hasta sumidero sifónico. Realizado por el exterior del roof top, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción, accesorios y piezas especiales.								
		1				1,00			
							1,00	233,88	233,88
	TOTAL CAPÍTULO SC2 ROOF TOP.....								211.856,89

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 56 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SC3 CUARTO DE BOMBAS								
	SUBCAPÍTULO 03.01 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES								
03.01.01	ud DESMONTAJE INSTALACION CALEFACCION SALA DE CALDERAS								
	Desmontaje de calderas, bombas, aislamientos, válvulas, depósitos y tuberías existentes que se ven afectadas por la reforma. Retirada de calderas existentes (4ud), aislamientos, bombas, válvulas, tuberías, soportes y anclajes, pequeños materiales de calefacción etc. Recuperación y custodia de bombas de calderas. Incluido el vaciado y posterior llenado y purgado de las instalaciones hidráulicas afectadas. Recogida y retirada de residuos en contenedor hasta vertedero autorizado. Medios de elevación, transporte y seguridad incluidos. Gestión de RCD y tasas incluidas								
	Cuarto calderas y bombas	1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.160,25	1.160,25
03.01.02	ud DESMONTAJE INSTALACION GAS SALA DE CALDERA								
	Desmontaje de válvulas, reguladores y tuberías existentes correspondientes a la instalación de gas que se ven afectadas por la reforma. Purgado previo de gas propano con medidas de ventilación y seguridad adecuadas. Retirada de válvulas, reguladores, tuberías, soportes y anclajes, pequeños materiales, etc. Recuperación y custodia de válvulas y reguladores. Retirada de materiales inservibles a vertedero autorizado. Medios auxiliares y de seguridad incluidos. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
	Cuarto calderas y bombas	1				1,00			
							1,00		
							1,00	182,70	182,70
03.01.03	ud DESMONTAJE INSTALACION ELECTRICIDAD SALA DE CALDERAS								
	Desmontaje de la instalación de electricidad afectada por la reforma en cuarto de calderas relativa a la instalación de calefacción y gas, incluso en cuadro eléctrico existente. Desmontaje de la instalación de detección de gas. Desmontaje y custodia del aparato de emergencia antideflagrante. Retirada de materiales no utilizables a vertedero autorizado. Recogida y retirada de residuos en contenedor hasta vertedero autorizado. Medios auxiliares y seguridad incluidos. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	367,50	367,50
03.01.04	ud IZADO Y DESCARGA DE MATERIALES GRUA TELESCOPICA								
	Movimientos, traslados de equipos y materiales pesados, izados y descargas, mediante grúas de potencia de tonelaje adecuado a la carga, desde cubierta a base del edificio y viceversa. Arriado de calderas existentes y materiales desmontados; colocacisn sobre camión. Izado y descarga a nivel de cubierta de intercambiador de calor, bombas y restos de equipos objeto del presente proyecto que requieran, por su volumen y peso, el traslado a nivel de cubierta por medio de grúas. Incluidos trabajos de previos posicionamiento grúas. Medios auxiliares y seguridad. Vallados, señalización y control de zona de elevación de cargas mediante recurso preventivo.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.077,83	1.077,83
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 DESMONTAJES Y								2.788,28

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 57 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES								
03.02.01	ud CONEXION ROOF TOP - INTERCAMBIADOR								
	Unidad de conexión hidráulica primario, desde roof top a válvulas de intercambiador, tramo interior y exterior. Compuesta por:								
	-Tubo de acero negro estirado sin soldadura, según UNE 19052, de 6" DN 150 mm de diámetro, con una mano de imprimación antioxidante, montado superficialmente sobre soportes en el interior y exterior del edificio. Incluidos bridas, codos, tes, manguitos, soportes, accesorios, tornillería, purgadores y pequeño material. Totalmente instalada. Según R.I.T.E.								
	-Aislamiento térmico, tramo interior, térmico flexible de célula cerrada para tuberías de acero de diámetro exterior 157 mm a base de coquilla de espuma elastomérica SH/Armaflex., con protección antimicrobiana Microban. Incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10:C = 0,037 W/(m7K), clasificación al fuego según Euroclase BL-s3,d0, de espesor según RITE, incluso pegado de uniones, con parte proporcional de elementos singulares y accesorios para su correcta instalación (ref. SH-36X160) o equivalente.								
	-Aislamiento térmico, tramo exterior, con coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio para tuberías de acero de diámetro exterior 157 mm, protegida con emulsión asfáltica.								
	-Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas, tanto en interior como exterior.								
	-Montaje según planos y esquemas.								
	Medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad completa y probada.								
		1				1,00	1,00		
							1,00	4.663,35	4.663,35

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 58 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.02	ud INTERCAMBIADOR DE PLACAS								
	Unidad de suministro e instalación de conjunto de intercambiador de placas, con aislamiento, marca CIPRIANI o equivalente, S-450+M+105, con sus conexiones. Potencia 2000 kw. Primario 117 m3/h 85-70*C. Secundario 117 m3/h, 65-80*C. Según Pliego. Incluye conexionado e instalación desde tuberías ida y retorno primario de roof top hasta conexión con bomba de carga, montados los siguientes elementos según esquema de reforma: -Tubería de distribución de agua caliente de calefacción, ida y retorno, para conexión a instalación formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, según UNE 19052, de 6" DN 150 mm de diámetro, con una mano de imprimación antioxidante, montaje superficial en el interior. Incluidos bridas, codos, tes, manguitos, soportes, accesorios, tornillería y pequeño material. Totalmente instalada. Según R.I.T.E. -Tubería de 3/8" DN 10 mm de diámetro y 2,3 mm de espesor, para conexión de manómetros, con mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio. -Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de acero de diámetro exterior 157 mm a base de coquilla de espuma elastomérica SH/Armaflex., con protección antimicrobiana Microban incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10:C = 0,037 W/(m7K), clasificación al fuego según Euroclase BL-s3,d0, de espesor según RITE, incluso pegado de uniones, parte proporcional de elementos singulares y accesorios para su correcta instalación (ref. SH-36X160) o equivalente. -Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas, tanto en interior como exterior. -Válvulas de mariposa de hierro fundido para embridar PN-16, de diámetro DN-150 mm.; cuerpo y disco de fundición forrado con epoxi, mando de palanca con gatillo, bridas, junta, tornillos y tuercas en acero, soldadura, instalada y probada. -Purgadores automáticos de aire horizontal, de latón estampado, diámetro nominal 1/2", PN 10 bar; instalación en circuito, según IT.IC y NTE/ICR-13, incluso piezas de conexión y pruebas. -Válvulas de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2", PN-16; para puentes manométricos y vaciados; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. -Vainas porta sonda de 100 mm, incluso elementos de montaje y demas accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. -Termómetros horizontal, escala 0: a 120:, diámetro de esfera 80 mm; vaina roscada de 1/2" de 50mm de longitud; instalación en circuito según IT.IC, i/piezas de conexión y pruebas . -Manómetros con baño de glicerina, para montaje roscado, escala de presión de 0 a 10 bar, para control de presión. Incluso accesorios y piezas especiales para conexión a red de distribución de agua. Totalmente montado, conexionado y probado. -Base soporte para intercambiador. -Pruebas de funcionamiento de instalación de calefacción. Medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad completa y probada.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	9.070,51	9.070,51

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 59 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.03	ud SISTEMA DE BOMBEO								
	Unidad de suministro e instalación de sistema de bombeo formado por dos bombas en paralelo y sus conexiones. Incluye suministro e instalación de los siguientes elementos montados según esquema de reforma: - Dos bombas marca GRUNDFOS modelo TPE 150-70/4 A-F-A-BQQE-LDA, o equivalente. Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba. La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2). La bomba está equipada con un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5. -Tubería de distribución de agua caliente de calefacción para conexión a instalación formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, según UNE 19052, de 6" DN 150 mm de diámetro, con una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio. Incluidos bridas, codos, tés, manguitos, soportes, accesorios, tornillería y pequeño material. Totalmente instalada. Según R.I.T.E. -Puente de medida manométrica con válvulas de 1/2" -Válvulas de corte. -Manguitos embridados anti vibratorios -Filtro de cestilla embridado. -Soportes o bancada según fabricante. -Pruebas de funcionamiento de instalación de calefacción. Incluidos medios auxiliares y de seguridad. Medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad completa y probada.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	26.127,96	26.127,96
03.02.04	ud INTERCONEXION - DEPOSITO INERCIA								
	Unidad de conexión hidráulica en interior de sala de bombas, desde bomba de carga de secundario a entrada de intercambiador, y desde ida de intercambiador a entrada de deposito de inercia. Compuesta por: -Tubo de acero negro estirado sin soldadura, según UNE 19052, de 6" DN 150 mm de diámetro, con una mano de imprimación antioxidante, montado superficialmente sobre soportes en el interior y exterior del edificio. Incluidos bridas, codos, tes, manguitos, soportes, accesorios, tornillería y pequeño material. Totalmente instalada. Según R.I.T.E. -Aislamiento térmico flexible de célula cerrada para tuberías de acero de diámetro exterior 157 mm a base de coquilla de espuma elastomérica SH/Armaflex., con protección antimicrobiana Microban. incorporada y declaración ambiental de producto tipo III (EPD), conductividad térmica (lambda) 10:C = 0,037 W/(m7K), clasificación al fuego según Euroclase BL-s3,d0, de espesor según RITE, incluso pegado de uniones, con parte proporcional de elementos singulares y accesorios para su correcta instalación (ref. SH-36X160) o equivalente. -Chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor, colocada, bordeada, solapada y remachada, para recubrimiento de tuberías previamente aisladas, tanto en interior como exterior. -Montaje según planos y esquemas. Incluidos medios auxiliares y de seguridad. Medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas. Medida la unidad completa y probada.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	2.304,33	2.304,33

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 60 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 INSTALACIONES								42.166,15
	TOTAL CAPÍTULO SC3 CUARTO DE BOMBAS								44.954,43

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 61 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SC4 INSTALACIONES GAS, BT E INCENDIOS								
	SUBCAPÍTULO 04.01 GAS								
04.01.01	ud CONEXION GAS, INSTALACION - REGULACION Y MEDIDA								
	Unidad de conexión desde llave de corte a entrada equipo de regulación. Compuesta por tubería, para instalación interior de gas, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con vaina de protección de 2 1/2" y acabada con mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor y dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una. Incluso material auxiliar para montaje, sujeción, accesorios, soportes y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica. Totalmente montado y probado incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	877,66	877,66
04.01.02	ud EQUIPO CORTE - REGULACIÓN Y MEDIDA, GAS								
	Unidad de suministro e instalación de equipo de corte, regulación y medida de instalación de gas para el root top, compuesto por: -tubería de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, acabada con mano de imprimación antioxidante y dos manos de esmalte sintético -llaves de corte de 1 1/2" -filtro de aluminio GE DN40, 1 1/2" -reguladores marca FIORENTINI modelo DIVAL 507 BP H, 1"x1", LA/BP 10-80 MBAR, con seguridades. -llaves porta manómetro de 1/4" -manómetro glicerina 0-6 bar -ventómetro 0-600 mbar -tomas de presión -contador turbina G-160, DN80 Totalmente montado y probado incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	5.772,87	5.772,87
04.01.03	m CONEXIÓN GAS ROOF TOP								
	Unidad de suministro e instalación de tubería, para instalación interior de gas, desde equipo de regulación a roof top, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor, y vaina de 3" DN 80 mm. Acabada con mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor y dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica. Totalmente montado y probado incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1	20,00			20,00			
							20,00		
							20,00	1.662,63	33.252,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 GAS.....								39.903,13

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 62 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUSTITUCION GENERADOR CALOR, ESCUELA POLITECNICA DE HUESCA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 04.02 ELECTRICIDAD								
04.02.01	ud REFORMA CUADRO ELECTRICO CLIMATIZACION								
	Partida de reforma de cuadro eléctrico existente. Consistente en línea alimentación eléctrica a roof top, línea alimentación a bombas situadas entre intercambiador y depósito de inercia. Incluso protecciones, contactores. Suministro e instalación de contador trifásico para control de energía eléctrica consumida de la totalidad del cuadro general de climatización. Ejecutada la instalación según REBT. Medida la unidad montada y probada. Incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Incluso medios auxiliares y seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.057,88	1.057,88
04.02.02	ud CANALIZACIONES Y LINEAS								
	Suministro conjunto de canalizaciones y cableados en cuarto de bombas, mediante canalización blindada en acero, y mangueras de doble aislamiento tipo Afumex CPR. Alimentación eléctrica de todos equipos que se instalen. Ejecutada la instalación segzn REBT. Medida la unidad montada y probada. Incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Incluso medios auxiliares y seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	716,63	716,63
04.02.03	ud LINEAS CONTROL ROOF TOP								
	Suministro e instalación de canalizaciones y cableado consistente en. -Cableado de sonda de temperatura depósito de inercia -Sonda de temperatura de inmersión compatible con sistema de regulación Viessmann para depósito de inercia -Cableado para control de contatores bombas desde sistema de regulación Viessmann -Canalizaciones -Alimentación desde centralita de gas de dos detectores instalados en el exterior. Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluso medios auxiliares y medidas de seguridad. Incluso medios auxiliares y seguridad. Gestión de RCD y tasas incluidas.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	375,38	375,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 ELECTRICIDAD.....								2.149,89

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 63 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 04.03 INCENDIOS								
04.03.01	ud EXTINTOR CO2 5 kg 89B, ARMARIO								
	Suministro extintor portatil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	136,36	136,36
04.03.02	ud EXTINTOR POLVO 9 kg								
	Suminstro extintor portatil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, alojado en armario metalico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.								
		1				1,00			
							1,00		
							1,00	108,11	108,11
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INCENDIOS								244,47
	TOTAL CAPÍTULO SC4 INSTALACIONES GAS, BT E INCENDIOS								42.297,49

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 64 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUSTITUCION GENERADOR CALOR, ESCUELA POLITECNICA DE HUESCA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SC5 LEGALIZACION Y PRUEBAS								
05.01	ud LEGALIZACION Y PRUEBAS DE CALEFACCION								
	Legalización de la instalación nueva y modificada. Conjunto de pruebas de los equipos e instalaciones implicadas. Conjunto de documentación dossier final de los equipos y certificados, formado por documentos de características técnicas y de mantenimiento. Certificados de instalaciones térmicas y Dirección de Obra, sellados por los Servicios Provinciales de Industria. Pruebas realizadas. Planos en planta y esquema de la instalación realizada. Documentación en formato papel y digital (planos DWG y certificados en PDF).								
	Instalación de calefacción	1				1,00			
							1,00		
							1,00	766,50	766,50
05.02	ud LEGALIZACION Y PRUEBAS DE GAS								
	Legalización de la instalación nueva y modificada. Conjunto de pruebas de los equipos e instalaciones implicadas. Conjunto de documentación dossier final de los equipos y certificados, formado por documentos de características técnicas y de mantenimiento. Certificados de instalación de gas, sellados por los Servicios Provinciales de Industria. Pruebas realizadas. Planos en planta y esquema de la instalación realizada. Documentación en formato papel y digital (planos DWG y certificados en PDF).								
	Instalación de gas	1				1,00			
							1,00		
							1,00	672,00	672,00
05.03	ud LEGALIZACION Y PRUEBAS DE ELECTRICIDAD								
	Legalización de la instalación nueva y modificada. Conjunto de pruebas de los equipos e instalaciones implicadas. Proyecto y certificado de instalación. Conjunto de documentación dossier final de los equipos y certificados, formado por documentos de características técnicas y de mantenimiento, certificados de instalaciones eléctricas, sellados por los Servicios Provinciales de Industria. Pruebas realizadas. Planos en planta y esquema de la instalación realizada. Documentación en formato papel y digital (planos DWG y certificados en PDF).								
	Instalación de electricidad	1				1,00			
							1,00		
							1,00	1.039,66	1.039,66
	TOTAL CAPÍTULO SC5 LEGALIZACION Y PRUEBAS								2.478,16
	TOTAL								323.815,18

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

RESUMEN PRESUPUESTO

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SUSTITUCION GENERADOR CALOR, ESCUELA POLITECNICA DE HUESCA

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
SC1	ESTRUCTURA		22.228,21	6,86
SC2	ROOF TOP		211.856,89	65,43
SC3	CUARTO DE BOMBAS		44.954,43	13,88
-03.01	-DESMONTAJES Y DEMOLICIONES	2.788,28		
-03.02	-INSTALACIONES	42.166,15		
SC4	INSTALACIONES GAS, BT E INCENDIOS		42.297,49	13,06
-04.01	-GAS	39.903,13		
-04.02	-ELECTRICIDAD	2.149,89		
-04.03	-INCENDIOS	244,47		
SC5	LEGALIZACION Y PRUEBAS		2.478,16	0,77
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**323.815,18**	
	21,00 % I.V.A.		68.001,19	
	TOTAL PRESUPUESTO		**391.816,37**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

En Zaragoza, a fecha de la firma.

El Técnico redactor del proyecto

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 67 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

ANEXO DE CALCULO

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 68 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ANEJO DE CÁLCULO.

1.- CENTRAL TERMICA.

CALEFACCION

Se ha hecho la comparativa con la instalación original con una caldera de baja temperatura marca Aldingas modelo luppiter de 450, modelo SIMAT XX 495 CE-C. del tipo atmosférico con una potencia total de 1800 kw. Debido a la avería de las calderas obliga a la sustitución con un modelo más actualizado, manteniendo la potencia lo más ajustado posible según catálogo del fabricante, según nos comenta la propiedad, aunque se debe comentar que se causó baja en el servicio de ACS central, que estaba producido por dos depósitos inter-acumuladores.

Por ello se prevé la instalación de un roof top compuesto por dos caldera Viessmann de condensación, con lo que dispondrá de un rendimiento superior a la actual y que se puede valorar sobre el 7%, por lo que la potencia requerida estaría sobre los 1800 Kw, por lo que el modelo más adecuado según catalogo corresponde a Viessmann Vitocrosall 300 de 895 kw con un salto térmico 80/60º. Valor comercial muy ajustado a la instalación existente.

2.- CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Se adjunta cálculo del vaso de expansión del primario del intercambiador de placas, para la protección de las calderas. Manteniéndose el vaso de expansión secundarios, el cual se justificó en proyecto anterior.

3.- DIMENSIONADO DE TUBERÍAS.

Los tramos de tuberías reemplazadas se han dimensionado de forma que la perdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 mm.c.d.a y que la velocidad de circulación del agua no sea superior a 2 m/s en tramos que discurren por locales habitados, ni la de 3 m/s en tuberías enterradas o que discurran por galerías.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 69 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Para el dimensionado y determinación de pérdidas de presión se han seguido las tablas y diagramas de la publicación:''Manual de aire acondicionado'' de Carrier Internacional Limited.

4.- VALVULAS DE SEGURIDAD

Según la UNE 100-157 el fabricante dará, en función de la presión de tarado y del diámetro nominal de la válvula, la potencia máxima admisible del generador de calor, el diámetro mínimo no podrá ser inferior a 20 mm.

Quedará justiciado por el fabricante del roof top

5.- LOCAL EMPLAZAMIENTO APARATOS. EQUIPO AUTÓNOMO-

Las instalaciones se ubicarán en la planta cubierta, mediante un roff top que se considera equipo autónomo, el fabricante tendrá en cuenta todo lo especificado en la UNE 60601, para este tipo de aparato.

El acceso se realizará mediante el acomodo de la pasarela existente en la planta cubierta del edificio del Politécnico.

Tendrá un acceso que avilite el mantenimiento del equipo.

En el exterior de la sala, y en lugar visible se colocarán las siguientes inscripciones:
SALA DE CALDERAS A GAS.
PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO.

La disposición de los equipos viene dispuesta por la proposición de Viessmann y avalado según plano correspondiente. Dicha disposición permite el acceso a todas las partes de la instalación para realizar las operaciones de mantenimiento necesarias. Además, se cumplen las distancias entre paredes y techos señaladas en la Normativa.

La instalación eléctrica estará realizada con dispositivos de carácter estanco bajo tubo de acero. El cuadro de control eléctrico se ubicará en el interior con un interruptor de corte general en el exterior.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 70 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

6.- VENTILACION Y AIRE PARA LA COMBUSTION. EN SALA DE MAQUINAS CON GENERNADOR DE CALOR A GAS.
VENTILACIONES

El fabricante del roof top, que para este caso es Viessmann, justificara las ventilaciones realizadas en el equipo autónomo, dotada de ventilación inferior en la parte inferior del conjunto y de ventilación superior con rejilla, según plano adjunto. Todo el conjunto se considerara de a débil resistencia, por ser de chapa tipo sándwich con una superficie superior al 1 m^2, justificada por Viessmann.

Zaragoza a fecha de firma.

El ingeniero Técnico Industrial
Juan Carlos Martínez Beleret

Colegiado nº 4.209.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 71 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CALCULO DEI DEPOSITO DE EXPANSION

Depósito de expansión cerrado con membrana elástica y cámara con nitrógeno.

CALCULO DEL VOLUMEN

Vu = Vi x a% donde:

Vv = Vu / r
Vv = volumen total del vaso
Vu = volumen o capacida útil.
Vi = volumen de agua de la instalación.
a%= coef. de dilatación 2,9 %
r = (Pf - Pi) / Pf
r = coeficiente de utilización.
Pf = presión absoluta m 7 kg/cm2
Pi = presión absoluta a 2,5 kg/cm2

TUBERIA ACERO diámetro	longitud r	contenido	litros	CONTENIDO TUBERIA COBRE diámetro	longitud m.	l/m	CONTEN. litros
3/8 "	0	0,1280	0	6/8	0	0,02800	0
1/2"	0	0,2130	0	8/10	0	0,0500	0
3/4"	0	0,3800	0	10/12	0	0,0790	0
1"	0	0,6020	0	12/14	0	0,1130	0
1 1/4"	0	1,0400	0	13/15	0	0,1330	0
1 1/2"	0	1,3590	0	14/16	0	0,1540	0
2"	0	2,2480	0	16/18	0	0,2010	0
2 1/2"	0	2,7720	0	20/22	0	0,3140	0
3"	0	5,2040	0				
4"	0	8,8200	0				
6"	34	20,1700	686				
			686				0

Contenido tuberias	686	litros	
Contenido calderas	1.982	litros	
Contenido serpenti	0	litros	
Contenido tampón	0	litros	
Contenido intercan	64	litros	
	259	litros	**Vv = 300 litros**

Se selecciona dos vasos de expansión de 150 litros.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA

Tramo Concepto	Caudal (l/h)	Tipo de tubería	D. nominal (mm)	D. interior (mm)	N. Reynolds	Coef. de fricción (f)	Rugosidad Abs. (mm)	Vel. fluido (m/s)	Pérd. carga unit. (mmca/m)	Long. del tramo (m)	Pérd. Carga tramo (mca)	Perd. Carga singular (mca)	Pérd. de carga total (mca)
roof-top ida	114666	Acero	AC 150 (6")	155,1	876289,00	0,01602	0,0500	1,687	19,41	17,00	0,33	0,045	0,38
retorno rof.top	114666	Acero	AC 150 (6")	155,1	876289,00	0,01602	0,0500	1,687	19,41	17,00	0,33	0,045	0,38
Pérdida de carga intercambiador placas													4,38
Pérdidas singulares													0,77
Altura manométrica para bomba de carga calderas													5,90
secundario interc	114399	Acero	AC 150 (6")	155,1	874248,56	0,01602	0,0500	1,683	19,33	6,00	0,12	0,016	0,13
Retorno sec	114399	Acero	AC 150 (6")	155,1	874248,56	0,01602	0,0500	1,683	19,33	6,00	0,12	0,016	0,13
Perdida de carga en el secundario del intercambiador													4,38
Pérdidas singulares													0,70
Altura manométrica para bomba de carga intercambiador													5,34

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 73 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

INSTALACIÓN DE GAS POLITECNICO DE HUESCA

TRAMO	NUMERO LOCALES	Coef. simult.	CAUDAL m³/h	TUBERIA	D. Int. mm.	LONGITUD m.	LONG EQUIV m.	VELOCIDAD m/s	PERDIDA mm.c.a. parcial	PERDIDA mm.c.a. mm / ml.	PERDIDA mm.c.a. total	Pabs a mmcda	Pabs b mmcda	Pabs media mmcda	Pefec. a Kg/cm²	Pefc. b Kg/cm²
M.O.P. 5																
INSTALACION SALA CALDERAS																
INSTALACIÓN EXISTENTE	1	1	76,64	1 1/2"	41,8	0,5	0,6	5,837	3,545	5,908		27500,00	27496,46	27498,23	1,750	1,750
REGULACIÓN 1º ETAPA	1	1	76,46	1"	27,2							27496,46	11000,00	19248,23	1,750	0,100
CONTADOR G-160	1	1	76,46						50,000			11000,00	10950,00	10975,00	0,100	0,095
DERIVACIÓN ROOF TOP	1	1	76,46	2"	53	25,8	30,96	9,160	152,281	0,180	202,28	10950,00	10797,72	10873,86	0,095	0,080
PRESIÓN ENTRADA ROFF TOP	1	1	76,46									10797,72				

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 74 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 75 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Índice

1. Introducción
2. Condiciones técnicas generales
   2.1. Objeto de este pliego condiciones técnicas
   2.2. Materiales y quipos
      2.2.1. Calderas
      2.2.2. Quemadores
      2.2.3. Chimeneas y conductos de evacuación
      2.2.4. Tuberías
      2.2.5. Radiadores y emisores en general
   2.3. Interpretación del proyecto
3. Condiciones técnicas particulares
4. Condiciones que deben cumplir las empresas instaladoras
5. Características y bases de la instalación
6. Materiales y elementos de la instalación
7. Ejecución de la instalación
   7.1. Normas generales
   7.2. Tuberías
8. Condiciones generales
   8.1. Mantenimiento de la instalación
   8.2. Puesta en funcionamiento
9. Condiciones de seguridad
   9.1. Personal de obra.
   9.2. Instalador
   9.3. El presente pliego

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 76 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

1. Introducción.

El presente Pliego comprende las condiciones que, además de las especificadas en el reglamento de instalaciones térmicas de edificio y las que prescriben los reglamentos de Combustibles (tanto de gases como de líquidos) e Higiene y Seguridad en el Trabajo, regirán en la ejecución a que se refiere el presente proyecto.

2. Condiciones técnicas generales.

2.1. Objeto de este pliego condiciones técnicas.

Son objeto del presente Pliego de Condiciones técnicas todos los trabajos con inclusión de materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a término la instalación proyectada que se detalla en Planos y demás documentación del Proyecto, así como todos aquellos otros que con carácter de reforma surjan en el transcurso de los mismos, y aquellos que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarios para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

2.2. Materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos que componen la instalación objeto del Proyecto, deberán cumplir necesariamente las mismas condiciones exigidas en los distintos apartados del reglamento de instalaciones térmicas de edificio.

2.2.1. Calderas.

Deberán cumplir lo especificado para ellas en la IT 1.2.4.1.2 del reglamento de instalaciones térmicas de edificios. Deberán pertenecer a un prototipo aprobado por el Ministerio de Industria y Energía disponiendo de una etiqueta de identificación energética. El fabricante aportará la prestación energética de la caldera, los rendimientos de potencia nominal y con y con una carga parcial del 30 por 100 y la temperatura media del agua en la caldera, de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero. Dicha documentación se presentará junto al proyecto. Las calderas de potencia mayor de 400 Kw tendrán un rendimiento superior o igual al exigido en el anterior decreto. Serán sometidas a una prueba de presión igual a vez y media la de funcionamiento con un mínimo de 400 Kpa y deberán ser sometidas a la reglamentación vigente en materia de aparatos a presión. Y Deberán estar construidas para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión. Las diversas partes de las calderas deben ser suficientemente estables y podrán dilatarse libremente, conservando la estanqueidad sin producir ruidos.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 77 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

2.2.2. Quemadores.

Deberán estar perfectamente acoplados a la caldera y deberán cumplir con lo especificado en la instrucción IT 1.2.4.1.2.3 del reglamento de instalaciones térmicas de edificios. Pertenecerán a un modelo homologado por el Ministerio de Industria y Energía y dispondrán de tarjeta de identificación energética. No tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras, ni señales de haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación. Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas. Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando haya transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 Kw y como máximo 5 segundos, para potencias superiores.

2.2.3. Chimeneas y conductos de evacuación.

Deberán cumplir con lo especificado en la instrucción IT 1.3.4.1.3 del reglamento de instalaciones térmicas de edificios Las chimeneas deberán estar construidas con materiales resistentes a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperaturas, con la estanqueidad adecuada al tipo de generador empleado. Para el caso de chimeneas modulares metálicas la designación se elegirá en función de la UNE-EN 1856-1 o 2 y para cada aplicación será de acuerdo a la norma UNE 123001. Los materiales de su construcción serán refractarios, hormigón resistente a los ácidos, materiales cerámicos, acero inoxidable u otro material idóneo. El interior de ella será perfectamente liso y no existirán grietas o aberturas en toda su longitud. El conducto de conexión de chimenea y caldera, será metálico y fácilmente desmontable, será recto y vertical. La acometida a la chimenea se realizará mediante un tramo con una inclinación no menor del 3% y una longitud horizontal no mayor de 3 m. que tendrá como punto más bajo el de unión con el tramo vertical. Cumplirán con lo especificado en lo que en su caso les sean exigibles por la reglamentación sobre protección ambiental, seguridad o salubridad. La concepción y dimensiones serán tales que serán suficientes para crear la depresión indicada por el fabricante de las calderas, evacuando los gases a las velocidades señaladas en la UNE 123001. Los conductos de humos no podrán ser utilizados para otros usos. La salida de los producto de la combustión, se realizará a través de la fachada de la vivienda, se distanciarán 40 cm de orificios de ventilación y de ventanas, salvo cuando dicha salida se efectúe por encima, en cuyo caso no es necesario guardar distancia.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 78 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

2.2.4. Tuberías.

Serán de acero negro estirado sin soldadura o soldado, o cobre. La mínima calidad en acero soldado será la marcada por las normas DIN-2439. Los accesorios serán de función maleable, acero forjado, cobre o latón según el tipo de tubería y serán adecuados para soportar las presiones y temperaturas a que vayan a ser sometidos. Las uniones serán roscadas o unidas por soldadura eléctrica o autógena. Los anclajes de las tuberías serán incombustibles, robustos y, en el caso de estar al exterior, galvanizados. Cumplirán lo especificado en la UNE correspondiente.

2.2.5. Radiadores y emisores en general.

Estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía. Deberán soportar como mínimo vez y media la presión máxima de trabajo. Estarán anclados y soportados de forma que no transmitan esfuerzos a las tuberías que los alimentan. Deberán cumplir con lo especificado las UEN 100101, UNE 100102 y une 100105.

Aislamiento Térmico.- Se cumplirá lo especificado en la IT 1.2.4.2.1.1 del reglamento de instalaciones térmicas de edificio.

2.3. Interpretación del proyecto.

La instalación se ejecutará con estricta sujeción al pliego de condiciones técnicas y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles e instrucciones que para su mejor interpretación facilitará el Director Técnico de la instalación.

3. Condiciones técnicas particulares.

Además de las condiciones generales que deben cumplir todas las instalaciones mecánicas, el adjudicatario de las instalaciones deberá cumplir las siguientes condiciones complementarias:

La empresa instaladora será responsable totalmente del funcionamiento de las instalaciones. Los esquemas de principio deben considerarse como tales y deben servir de base para la realización de las mismas.

Toda modificación de cualquier esquema debe ser comunicada y aprobada por el Director Técnico.

Será de gran importancia la perfecta e inequívoca descripción, marca y tamaño de todos los aparatos, válvulas y accesorios ofertados, que permitan la diferenciación de otros semejantes, acompañando catálogo descriptivo de las características de los mismos.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 79 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Se considerarán incluidos en oferta todos los elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el Presupuesto y sin los cuales no fuera posible el normal funcionamiento de la instalación.

4. Condiciones que deben cumplir las empresas instaladoras.

La empresa instaladora que realice la instalación, suministrará a la oficina técnica de la Dirección cuantos datos le sean pedidos sobre características de los elementos que vayan a emplear, detalle de los trabajos que tengan que efectuar otros oficios relacionados con la instalación, etc. Todos estos detalles recibirán el visto bueno de la Dirección, o serán modificados según su criterio.

5. Características y bases de la instalación.

La instalación se ajustará a los planos y memoria de proyecto, siendo las bases de funcionamiento las expresadas en el mismo.

Los aparatos y demás componentes serán los indicados en mediciones y planos y la colocación de dichos elementos serán en los lugares que se han marcado en los mismos. Las potencias caloríficas de estos elementos serán las marcadas.

Las instalaciones producirán ruidos no superiores a los 25 decibelios dentro del inmueble, siendo obligatorio realizar la corrección de estos ruidos, en el caso de que se produzcan.

En general los elementos de suspensión o apoyo de los aparatos correrán por cuenta del instalador y serán los adecuados para que no se produzcan vibraciones. La instalación se hará de tal manera que todos los aparatos sean fácilmente registrables y reponibles.

6. Materiales y elementos de la instalación.

Todos los elementos y materiales de la instalación serán completamente nuevos y de primera calidad, pudiendo rechazar la Dirección técnica de aquellos que, en su criterio, no cumplan dichas condiciones.

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

En los precios unitarios y globales, se entienden incluidos todos aquellos elementos necesarios para su funcionamiento, así como su acabado (limpieza, pintura, etc.), aunque no se encuentren definidos especialmente en las condiciones de este Pliego, es decir, los precios unitarios que correspondan a aparatos completos totalmente instalados con todos sus accesorios.

Para todos los elementos que componen la instalación y que explícitamente no hayan sido definidos, se elegirán de calidad igual a los indicados en mediciones, en todo caso, se seguirá como norma general, el emplear materiales de primera calidad y

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 80 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

de marcas de reconocida capacidad técnica, debiendo en cualquier caso ser aprobados por la Dirección.

7. Ejecución de la instalación.

7.1. Normas generales.

La instalación se realizará, como norma general, empleando la mejor práctica conocida que pueda conseguir un buen funcionamiento durante el período de vida útil que se le pueda atribuir. Será especialmente cuidada en aquellas zonas en que una vez montados los aparatos, tuberías etc., sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en que las reparaciones obligasen a trabajos de albañilería, pintura, etc., como por ejemplo en tuberías empotradas, o en conducciones de fábrica, bajo soldado, etc. El instalador será el responsable de los trabajos adicionales de su oficio o de otros oficios que se hayan de ejecutar para corregir un mal montaje de los elementos que a él le correspondan.

Se entiende que todos los aparatos o elementos se montarán según la mejor técnica indicada por el fabricante, pudiendo la Dirección exigir que el montaje se haga según indique el fabricante.

En el montaje se prestará especial atención a que todos aquellos elementos que posteriormente tengan que ser manejados, revisados o utilizados durante el funcionamiento, tales como llaves, purgadores de aire, engrasadores, etc., queden fácilmente accesibles y con fácil manejo para los operarios que después se encarguen de ello. Esta condición se considerará tan importante que la Dirección podrá ordenar correcciones de la instalación ya montada, a cargo del instalador, cuando con ello se mejore, a su juicio, los puntos dichos anteriormente.

7.2. Tuberías.

En tramos curvos, las curvaturas de los tubos no deberán presentar garrotes y otros defectos análogos tales como revestimiento dañado, grietas, etc., debiendo estar libres de aplastamientos o deformaciones sensibles en su sección transversal.

Las tuberías se fijarán de tal forma que una vez instaladas y bajo presión en caliente, no se produzcan movimientos superiores a 2 mm. La sujeción se hará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, para evitar que estas sujeciones sean arrastradas por los efectos de dilatación o contracción.

Las tuberías de alimentación a aparatos de calefacción, dispondrán de dos cambios de dirección para poder absorber todo el movimiento que se produzca por dilatación o contracción de la tubería recta y para que los enganches salgan perpendiculares al paramento y no al suelo.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 81 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

8. Condiciones generales.

8.1. Mantenimiento de la instalación.

Una vez finalizada y puesta en marcha la instalación, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de mantenimiento indicado en la instrucción IT 3 del reglamento de instalaciones térmicas de edificio y en el anexo de uso y mantenimiento del presente proyecto.

8.2. Puesta en funcionamiento.

Para la puesta en funcionamiento de la instalación, será necesario el aporte por la empresa instaladora de la documentación de las pruebas de eficiencia energética de la instalación según la IT 2.4. Será necesario presentar en los Servicios Provinciales del Ministerio de industria y Energía el correspondiente Certificado suscrito por el Técnico y visado por el Colegio correspondiente. De igual modo, deberán cumplirse el resto de las los puntos indicadas en la instrucción técnica complementaria.

9. Condiciones de seguridad.

9.1. Personal de obra.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la instalación, tiene derecho a reclamar de su empresa todos aquellos elementos que, de acuerdo con la legislación vigente, garanticen su seguridad personal y la del resto de los operarios durante la preparación y ejecución de los trabajos. El instalador exigirá de sus operarios la utilización de los elementos de seguridad. La empresa contratista, esta obligada a la realización de líneas de anclaje temporal y la realización de puntos de anclaje, tanto al muro de hormigón de la sala como a la losa de hormigón del grupo electrógeno.

9.2. Instalador.

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

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 82 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

9.3. El presente Pliego.

El presente Pliego, en su apartado de condiciones de seguridad, tiene el carácter de órdenes fehacientes comunicadas al instalador, el cual, antes de dar comienzo a sus trabajos, debe reclamar del Propietario o Contratista principal por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo luego alegar ignorancia ya que es parte importante del Proyecto.

Zaragoza a fecha de firma

El ingeniero Técnico Industrial
Juan Carlos Martínez Beleret

Colegiado nº 4.209

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 83 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR EN ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA, EDIFICIOO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 84 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Estudio Basico de Seguridad

- INDICE

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
   1.1. OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
   1.2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE
   1.3. DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA
   1.4. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA
   1.5. MAQUINARIA DE OBRA
   1.6. MEDIOS AUXILIARES
2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE
   - IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS QUE VAN A SER TOTALMENTE EVITADOS
   - MEDIDAS TECNICAS QUE DEBEN ADOPTARSE PARA EVITAR TALES RIESGOS
3. RIESGOS LABORALES NO ELIMINADOS COMPLETAMENTE
   1. RELACION DE RIESGOS PRESENTES EN OBRA
   2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES QUE DEBEN ADOPTARSE PARA SU CONTROL Y REDUCCION
   3. MEDIDAS ALTERNATIVAS Y SU EVALUACION
4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES
   1.1. TRABAJOS QUE ENTRAÑAN RIESGOS ESPECIALES
   1.2. MEDIDAS ESPECIFICAS A ADOPTAR PARA CONTROLAR Y REDUCIR ESTOS RIESGOS
5. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS
   5.1. ELEMENTOS PERVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO
   5.2. OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES
6. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 85 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

- **OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para 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, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor Juan Carlos Martínez Beleret, como Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 4.209 por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.

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.

- **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 ejecución de:	Sustitución de generación de calor en Escuela Politécnica Superior de Huesca.
Ingeniero Técnico autor del proyecto:	J. C. Martínez Beleret
Titularidad del encargo:	Universidad de Zaragoza
Emplazamiento:	Campus Huesca. Edificio Tozal de Guara. Ctra Cuarte s/n. C,P. 22071
Plazo de ejecución previsto:	5 meses
Número máximo de operarios:	4

Los trabajos previstos según orden de ejecución son:

-Acopio e izado de material para la realización de una estructura adecuada para la sustentación del generador a sustituir.

-Izado de unidad autónomo Roof top compuesto por dos calderas de una potencia unitaria de 978 kw un peso total de 7600 kgr en vacío y 11.100 kgr en funcionamiento.

-Trabajos de interconexión entre sala de calderas y roof top correspondiente al circuito primario de calefacción, alimentación eléctrica y de gas propano, con los correspondientes elementos de regulación y protección.

-Desmantelamiento de los cuatro generadores antiguos.

El presente estudio básico se acompaña con planos ubicación vallado planta baja, plano de anclajes y líneas de vida provisional.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 86 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

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:	Por la Carretera Cuarte y desplazamiento interno por el campus.
Topografía del terreno:	Núcleo urbanizado dentro un contorno sin urbanizar
Edificaciones colindantes:	Diferentes edificaciones del propio Campus
Suministro de energía eléctrica:	Existente
Suministro de agua:	Existente
Sistema de saneamiento:	Existente
Servidumbres y condicionantes:	Ninguna

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	
Desmontaje:	Si procede
Movimiento de tierras:	No procede
Cimentación y estructuras:	Estructuras
Cubiertas:	No procede
Albañilería y cerramientos:	Si procede
Acabados:	Si procede
Instalaciones:	Calefacción

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 87 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

- **INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.**

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 individuales, provistas de llave.
X	Aseos del centro educativo con agua fría, agua caliente y espejo.
X	Aseos del centro educativo, retretes
OBSERVCIONES: 1. La utilización de los servicios higiénicos del centro serán diferenciados masculinos-femeninos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, 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 UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En cada tajo de la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital San Jorge	3,2 Km.
Asistencia Especializada-Hospital	Hospital San Jorge	3,2 Km.

- **MAQUINARIA DE OBRA.**

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
X	Autogrua		
X	Camión Contenedor		
X	Carretilla Elevadora	X	Radial
X	Taladro	X	Amoladora
X	Equipo de soldadura	X	Roscadora
X	Herramienta diversa		

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 88 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

- **MEDIOS AUXILIARES**

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERISTICAS
x	Auto-grúas	Deberan de disponer de todos los permisos, homologación y certificación para el peso previsto de elevación. Deberá de disponer de las pertinentes revisiones de industria. Previamente se evaluará y acotará la zona peligrosa de carga e influencia. Deberá balizarse previamente a la actuación, según criterio del coordinador de seguridad. El día del izado del material, el camión auto- grúa se calzara con los brazos articulados, se realizará el cálculo de radio de brazo y peso a levantar, para no sobrepasar las valores marcados por el fabricante. En el tiempo empleado en la elevación del equipamiento, existirá un control del perímetro de seguridad, con un control de acceso, para impedir el acceso a personas no autrorizadas.
	Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa. Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos. Los pescantes serán preferiblemente metálicos. Los cabrestantes se revisarán trimestralmente. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
	Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente. Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente. Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas. Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados. Correcta disposición de las plataformas de trabajo. Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié. Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo. Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.
x	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
x	Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.
x	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmico en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 Ω.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 89 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

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

FACTORES DE RIESGO	TÉCNICA PREVENTIVA
x Caídas de personas a distinto nivel	Protección vertical perimetral. Protección horizontal y vertical en huecos. Líneas de vida personales con retención Puntos de anclaje con retención Arnés de seguridad en zona desprotegida. Pasarelas aligeradas. Sistemas de anclaje de seguridad Líneas de vida en cubiertas.
x Caídas de objetos desprendidos	Correcto eslingado, paletizado y enjaulado de los materiales y componentes. Flejado y paletizado de los materiales transportados en montacargas, evitando la colocación de elementos que sobresalgan de la proyección en planta del propio montacargas.
x Proyección de fragmentos o partículas	Máquinas y equipos de trabajo protegidos con resguardos y carcasas con marcado CE. Protección ocular y/o facial. Siguiendo instrucciones de etiquetado y ficha de seguridad de productos etiquetados.
x Atrapamientos por o entre objetos	Máquinas y herramientas con marcado CE. No invalidando mecanismos, dispositivos de seguridad y resguardos de las máquinas. Instalando los aparatos de mayor peso con ayuda de otras personas y con la herramienta adecuada.
Exposición a agentes químicos y biológicos	Ventilación adecuada del local. Extracción localizada de humos y gases. Utilización de sistemas de detección de gases. Utilización de EPIs Presencia de otra persona dotada de equipo de salvamento en los espacios confinados. Cuidados específicos y preestablecidos sobre amianto en la

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 90 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

	manipulación de materiales que lo contengan.

3. 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 los mismos. La primera tabla se refiere a aspectos generales 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	
X	Caídas de operarios al mismo nivel
X	Caídas de operarios a distinto nivel
X	Caídas de objetos sobre operarios
X	Caídas de objetos sobre terceros
X	Choques o golpes contra objetos
X	Fuertes vientos
X	Trabajos en condiciones de humedad
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Cuerpos extraños en los ojos
X	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. Colindantes	permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
X	Evacuación de escombros	frecuente
X	Escaleras auxiliares	ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

X	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada

	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente
X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

JCM BELERET
jcmbeleret@gmail.com

FASE: ALBAÑILERIA -ESTRUCTURA	
RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en manos
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas
	Electrocuciones
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente
X	Pasos o pasarelas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Redes horizontales	frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 93 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente
	MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION	GRADO DE EFICACIA
	OBSERVACIONES:	
	FASE: INSTALACIONES	
	RIESGOS	
X	Caídas a distinto nivel	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatosis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional

4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 94 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

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

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
x Trabajos con riesgos de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.	Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad y sistemas de anclaje. Para el trabajo en cubierta se instalarán líneas de vida provisionales y anclajes sólidamente fijados a la estructura o cerramientos de fábrica resistente u otros medios de protección equivalente. La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.	En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.
Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente. Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución. En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas: Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas. Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud. Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales. Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación. Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
Trabajos realizados en cajones de aire comprimido. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.	Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Página: 96 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

x Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.	Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente. Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos. Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

-Prevención Covid: La situación actual de pandemia, originada por el sars covid 19, acarrea intensificar las medidas de prevención, para reducir en lo posible su propagación y padecimiento. Las mediadas más recomendadas son: mantener las distancia de seguridad entre trabajadores, uso de mascarillas categoría FPP-2, guantes y gafas de protección y todas aquellas medidas que sean propuestas por el Ministerio de Sanidad. El coordinador de seguridad, asignado a la obra, se asegurará de concienciar a los trabajadores en mantener las medidas descritas y que se intensifique la higiene personal, con el lavado de manos con agua y jabón o soluciones de hidroalcohol, puestas a disposición por la empresa.

-Líneas de vida provisionales y anclajes de seguridad. Previo al inicio de los trabajos en cubierta, se instalarán líneas de vidas provisionales y puntos de anclaje

-Recursos preventivos: Debido a la realización de trabajos en los que se prevén un mayor riesgo, como puede ser el izado y montaje de estructura en cubierta, implantación del equipo roof-top, el montaje de otros equipos y elementos estructuras, será necesario su implantación. Se realizará la designación y nombramiento en lo concerniente al recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06. Esta persona estará deberá disponer de la capacitación académica necesaria.

El recurso preventivo Realizara las labores de vigilancia del cumplimiento de las actividades preventivas y en caso de observar deficiencias en su cumplimiento, ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de la mismas, informará a la empresa contratista para que adopten las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificaran los casos en que la presencia de los recursos preventivos sea necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las actividades críticas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

Al realizarse los trabajos dentro del campus universitario, existirá un mayor cuidado en minimizar la interferencia con la actividad propia del centro. En los trabajos de izado de los equipos y estructura, se realizará un vallado de la zona expuesta por la acción de la auto-grúa. Así mismo, con los trabajo en la planta cubierta, se protegerá la zona mediante un vallado. Se preverá la clausura provisional del acceso exterior de la cafería, en los momentos del izado de los equipos a la cubierta y en todos los momentos de riesgo.

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 98 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Para el vallado se empleará vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. La zona se señalizara mediante carteles indicativos de riesgo.

La valoración de los recursos preventivos y de las medidas de seguridad, se encuentra repercutido en el precio de cada capítulo susceptible de emplearlos, imputado en su parte proporcional, según presupuesto adjunto.

5. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

- **ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.**

  Quedan para futuros trabajos de mantenimiento los puntos de anclaje permanentes colocados para la realización de la obra-

- **OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.**

  No se contemplan.

6. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

El presente estudio básico de seguridad y salud se ha redactado de acuerdo con la siguiente Reglamentación:

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, Seguridad y salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, Manipulación de cargas.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, Seguridad y salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 99 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, Utilización de equipos de trabajo.

Zaragoza a fecha de firma.
El ingeniero Técnico industrial

-

-

Juan Carlos Martínez Beleret
Colegiado nº 4.209

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 100 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

ANEXOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 101 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE BANCADA METÁLICA PARA APOYO DE INSTALACIONES EN CUBIERTA EXISTENTE DE LA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE HUESCA

CD CONSULTORÍA

C / San Miguel 2, 5º A3, 50001 Zaragoza, España | Tlfn. 876 285 550

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO

1/6
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Zaragoza, Mayo 2021

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 102 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CD CONSULTORÍA

1. TABLA DE CONTENIDO

2. OBJETO DE LA MEMORIA....4
3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA....4
4. ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO....8
ACCIONES GRAVITATORIAS....8
Cargas superficiales consideradas....9
ACCIONES DEL VIENTO....9
Acciones Sísmicas....9
5. METODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCURA DE HORMIGÓN....10
ESTADOS LIMITES ULTIMOS....10
ESTADO LIMITE DE DEFORMACIÓN....11
ANÁLISIS ESTRUCTURAL....11
DIMENSIONADO Y COMPROBACION DE SECCIONES....11
MÉTODOS DE CÁLCULO....12
Estructuras de barras....12
Losas continuas y edificios de pilares, muros y forjados bidireccionales....13
Muros pantalla y muros de contención....13
Estabilidad de taludes....13
Armado de secciones de hormigón armado....13
Zapatas....13
CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO....14
Situaciones singulares....14
DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS ARMADURAS....15
Armaduras longitudinales....15
Armaduras transversales....15
MATERIALES....16
DURABILIDAD....16
RECUBRIMIENTOS....16
SEPARADORES....16
ABERTURA MÁXIMA DE FISURAS....17
REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN Y COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN....17
EJECUCIÓN....17
CURADO....17
DESCIMBRADO, DESENCOFRADO Y DESMOLDEO....17
CONTROL....17
RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES....18
Combinaciones de Acciones....18
Coeficientes parciales de Seguridad para los Materiales....18
Métodos de Comprobación Mediante Tablas....18
Capas Protectoras....23
6. BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA....23
TIPOS DE VERIFICACIÓN:....23
MODELADO Y ANÁLISIS....23
ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS....23
ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO....24
EFECTO DE LAS ACCIONES....24

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=eFMPY3833JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 103 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CD CONSULTORÍA

DURABILIDAD 24
MATERIALES 24
Aceros en chapas y perfiles 24
Tornillos, tuercas y arandelas 25
Materiales de aportación 25
Resistencia de cálculo 25
ANÁLISIS ESTRUCTURAL 26
Modelos del comportamiento estructural 26
ESTABILIDAD LATERAL GLOBAL 27
ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS 27
RESISTENCIA DE LAS SECCIONES 27
RESISTENCIA DE LAS BARRAS 27
ELEMENTOS TRIANGULADOS 28
PILARES DE EDIFICIOS 28
BARRAS DE SECCIÓN COMPUESTA 28
Flexión 28
Pandeo lateral 28
Cargas concentradas 29
ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO 29
Deformaciones, flecha y desplome 29
UNIONES 29
Bases de cálculo 29
Criterios de comprobación 29
Clasificación de las uniones por rigidez. 30
Resistencia 30
Clasificación de las uniones por resistencia. 30
Uniones soldadas. 30
7. PROCESO CONSTRUCTIVO. 31
8. MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA. 31
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. 31
ESTRUCTURAS DE ACERO 32
9. NORMATIVA APLICADA. 33
10. ANEXO 01. LISTADOS DE CÁLCULO 34
11. ANEXO 02. PLANOS 35

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 104 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

2. OBJETO DE LA MEMORIA.

Se trata de indicar las bases y método de cálculo empleados, en la MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL DE BANCADA METÁLICA PARA APOYO DE INSTALACIONES EN CUBIERTA EXISTENTE DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR de Huesca, así como los materiales a emplear para la ejecución de la estructura.

Los cálculos se han realizado con PCs, dotados de microprocesador INTEL PENTIUM Centrino o en su defecto INTEL PENTIUM Core Duo 2, (con una velocidad de procesador de 1,8 Ghz. y 1 o 2 Gb. de memoria RAM).

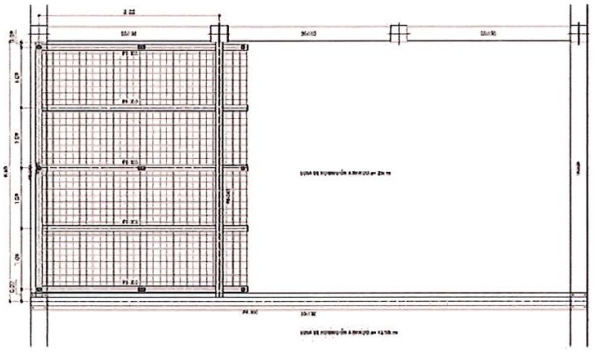
Los programas de cálculo son de "CYPE INGENIEROS, S.A.", utilizando para los cálculos de estructuras de hormigón armado el programa "CYPECAD" y los propios de la empresa responsable del cálculo de estructuras CD Consultoria Prefabricado SLP.

3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

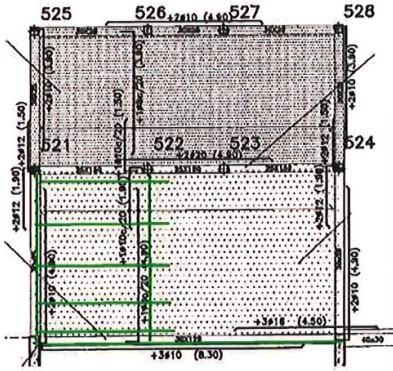
Se trata del cálculo de una bancada metálica para el apoyo de una máquina de 111kN que apoyará sobre la estructura de hormigón existente del edificio. Para ello, la estructura se apoyará en 2 pilares de la cubierta del cuarto de instalaciones y sobre 2 muros perpendiculares a la fachada principal. Se debe tener especial cuidado debido a la existencia de una junta de dilatación entre el muro y la losa, por lo que ese apoyo se debe tratar cómo deslizante.

Replanteo de subestructura metálica:

Nuevo plano de estructura:



Superposición sobre plano original:



Se trata de una subestructura metálica formada por correas IPE-200, vigas IPE-240 e IPE-300.
Las dos vigas IPE-240 se consideran en el cálculo como articuladas en ambos extremos, es decir, en los pilares de hormigón armado existentes y en la viga IPE-300 en la que se embrochalan.
Los extremos de las cinco correas IPE-200 se consideran como articulados en uno de sus extremos y como empotrados en el lado del voladizo de los 50cm.

En el caso de la viga IPE-300, el extremo que apoya sobre el muro de la junta de dilatación se considera como apoyo deslizante mientras que en su otro extremo se considera como articulado.

Se ejecuta un solado de tramex sobre la subestructura de nueva ejecución.

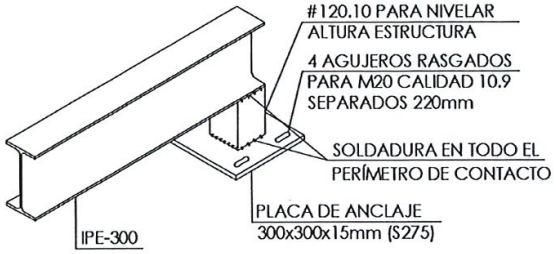
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33UOK9HVJ0
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORTIN CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

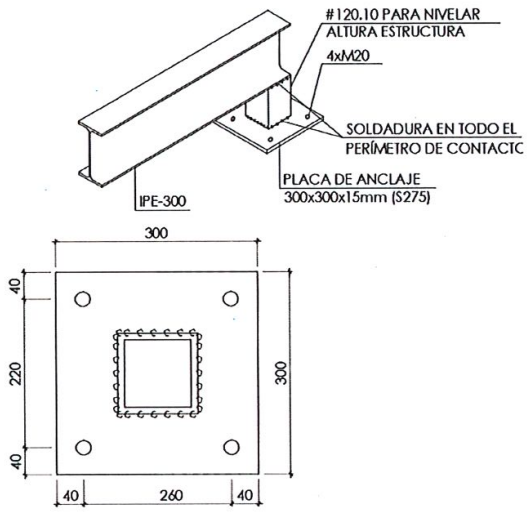
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 105 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Detalle apoyo deslizante de IPE-300:

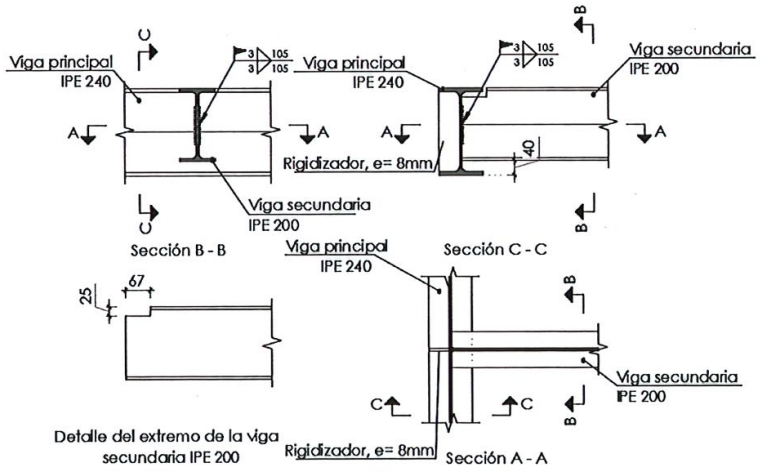


Detalle apoyo articulado de IPE-300:



Detalle brochal IPE-200 e IPE-240:

El brochal se ejecuta mediante soldadura en el alma de la viga IPE-200 y un rigidizador de e=8mm.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HWJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

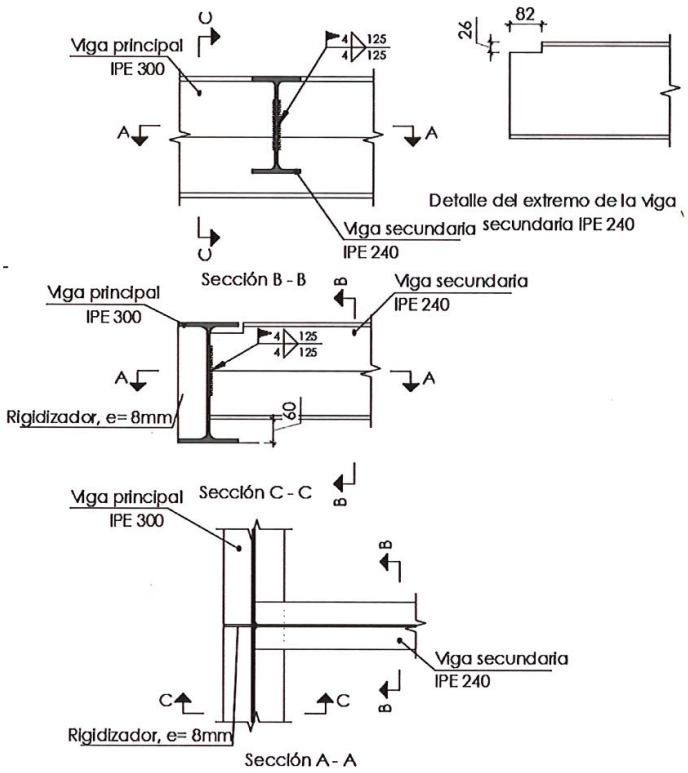
Página: 106 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

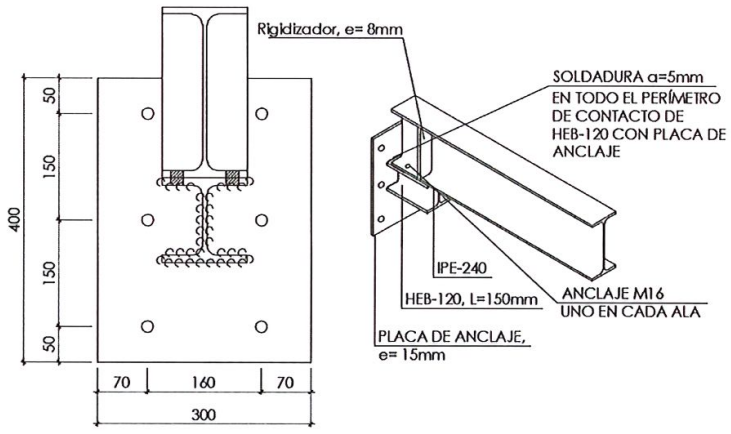
Detalle brochal IPE-240 e IPE-300:

El brochal se ejecuta mediante soldadura en el alma de la viga IPE-240 y un rigidizador de e=8mm.



Detalle encuentro IPE-240 en pilar de hormigón armado existente:

Se procede a la ejecución de una placa de anclaje de 400x300x15mm con 4 anclajes HILTI HIT-HY 200-A + HIT-Z M16 calidad 8.8



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

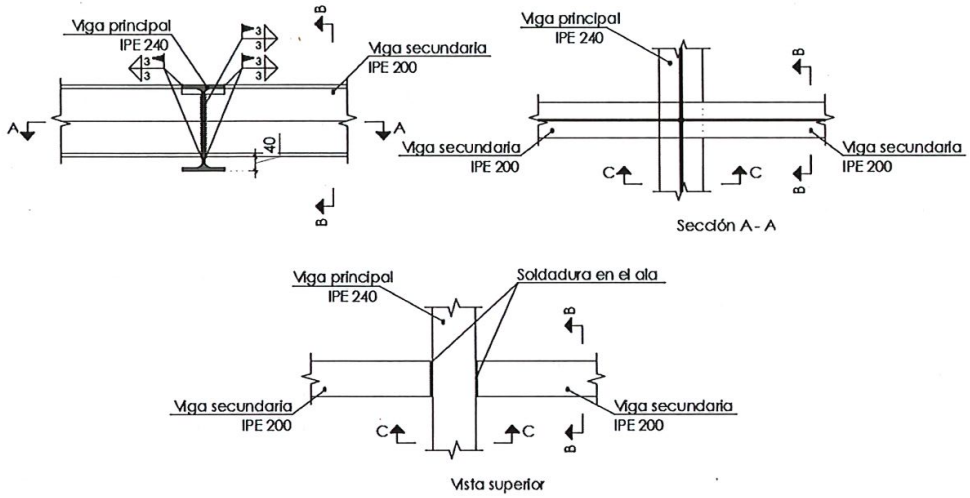
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 107 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Detalle encuentro IPE-240 con IPE-200 en voladizo:



Se debe hacer un énfasis especial, ya que, se realizó el cálculo de la unión deslizante de la viga de cuelgue de 9m de longitud y se comprobó que la HEB 100 existente no permite apoyar sobre dicha viga, por lo que, los apoyos se realizan sobre los pilares de la zona de máquinas y los muros. Las cargas que se producen en la estructura existente son axiles y cortantes, su valor es de muy pequeño y además se trata de compresión para los pilares y los muros, confirmando que son válidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 108 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

4. ACCIONES PREVISTAS EN EL CÁLCULO

En la evaluación de acciones para determinar el comportamiento estructural del edificio que se presenta, se han tenido en cuenta la normativa CTE DB-SE, "Acciones en la edificación", así como la normativa NCSE-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

En base a ellas, se han evaluado las acciones gravitatorias, las sobrecargas de uso, de nieve, así como las acciones derivadas del viento, del sismo, de la temperatura y de la inestabilidad de los materiales (acciones reológicas). Cada una de ellas se detalla a continuación.

ACCIONES GRAVITATORIAS.

Son las producidas por el peso de los elementos constructivos, de los objetos que puedan actuar por razón de uso y de la nieve.

Las primeras, a las que en lo sucesivo se denominará concargas, se han entendido disociadas en:

a) Peso propio: como carga debida al peso del elemento resistente.

b) Carga permanente: Como carga debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.

Las segundas están compuestas por tres tipologías distintas de acción, que obedecen siempre al peso de todos los objetos que pueden gravitar sobre un elemento: personas, muebles, instalaciones movibles, materias almacenadas, vehículos, etc. Estas tres tipologías obedecen a los criterios siguientes:

a) Sobrecargas superficiales: Son acciones derivadas del uso, que actúan superficialmente sobre los elementos resistentes. En ellas se incluyen las de uso propiamente dicho, según tabla 3.1. de la norma CTE DB-SE y las que, a juicio del que suscribe, se estiman en cada caso masadientes, dado el uso concreto de la zona sometida a carga.

b) Sobrecargas lineales: Son las acciones derivadas del uso que actúan a lo largo de una línea. Al respecto, se tiene en consideración la sobrecarga en balcones volados, a que hace referencia el artículo 3.1.1.4 de la normativa y las que se deducen de la aplicación del artículo 3.2 de la misma norma.

c) Sobrecargas aisladas: Son las acciones derivadas del uso, que actúan o pueden actuar en un punto de la estructura. La consideración de dichas sobrecargas se adecua al artículo 3.1.1.- del CTE DB-SE.

La determinación final de las intensidades de acciones de cada una de las tipologías detalladas se obtiene tras considerar los artículos 3.1.1.8 y 4 del CTE DB-SE, referentes a las hipótesis de aplicación de sobrecargas y a las acciones dinámicas, respectivamente.

Finalmente, las terceras, que tienen en cuenta la acción producida sobre los elementos resistentes por la acumulación de nieve, se evalúan en orden a la aplicación del artículo 3.5 del CTE DB-SE, referentes a los pesos específicos de la nieve, las sobrecargas a considerar sobre elementos horizontales, sobre los planos inclinados, las acciones debidas a la acumulación de la nieve y a la alternancia de cargas debido a dicha acumulación, respectivamente.

Con relación a las consideraciones y definiciones establecidas, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta son las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Colegi. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 109 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CARGAS SUPERFICIALES CONSIDERADAS.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias de peso propio, cargas permanentes y sobrecargas de uso, se detallan a continuación:

ZONA: Techo sótano	
TIPOLOGÍA: Tramex	
Peso propio Tramex	0.50 kN/m²
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m²
Sobrecarga de Instalaciones	111 kN

ACCIONES DEL VIENTO.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como:

$qe = qb \cdot ce \cdot cp$ (3.1)

siendo:

qb la presión dinámica del viento.

ce el coeficiente de exposición

cp el coeficiente eólico o de presión,

En el caso particular que se discute, no se ha considerado esta acción.

Acciones Sísmicas.

En la determinación de las acciones sísmicas se ha considerado la normativa NCSE-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

Dicha norma establece una clasificación de los edificios según el destino de la obra, de acuerdo con el siguiente criterio:

* Grupo 1º: obras de alcance económico limitado, sin probabilidad razonable que su destrucción pueda producir víctimas humanas, interrumpir un servicio primario, o daños económicos a terceros.

* Grupo 2º: obras cuya destrucción pueda ocasionar víctimas humanas, interrumpir un servicio primario o producir importantes pérdidas económicas a terceros.

* Grupo 3º: Obras cuya destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible después de ocurrido un terremoto o dar lugar a efectos catastróficos.

Según el artículo 1.2.3., la aplicación de la norma es obligatoria siempre excepto en los siguientes casos:

En construcciones de importancia moderada.

En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_g igual o mayor de 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

En construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica a_c (art. 2.1) sea inferior a 0.08g. No obstante, La Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c, (Art. 2.2) es igual o mayor de 0.08g.

En consecuencia en el caso que nos ocupa, no es preceptivo la contemplación de las acciones sísmicas sobre la estructura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3833JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 110 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

5. METODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCURA DE HORMIGÓN.

Se ha adoptado el método de los E.L.U. (Estados Límites Últimos) de forma que en cualquier situación se cumple:

Sd≦Rd

Sd = Efecto de las fuerzas aplicadas.

Rd = Respuesta estructural.

El valor de cálculo de las acciones se define por el obtenido como producto del valor representativo por un coeficiente parcial de seguridad.

$Fd = \gamma_f . \psi_i . F_k$

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para la comprobación de los ELU se adoptan los valores indicados en la TABLA 12.1.a corregidos según lo indicado en el art.95 de la EHE 08.

Para las distintas situaciones del proyecto, las combinaciones de acciones para estructuras de edificación de forma simplificada se establecen con los siguientes criterios:

ESTADOS LIMITES ULTIMOS

ESTADOS LIMITES ULTIMOS

a) Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1}Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{K,i}$$

b) Situaciones accidentales.

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{K,i}$$

c) Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{K,i}$$

Indicar que, en cuanto a acciones indirectas, los asientos inferiores a 25 mm, será la propia estructura la que por sus condiciones de ejecución y rigidez los absorberá.

ESTADOS LIMITES DE SERVICIO

a) Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1}Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{K,i}$$

b) Combinación frecuente

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{K,i}$$

c) Combinación cuasipermanente

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{K,j} + \sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{K,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{K,i}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33UOKGHVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 111 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ESTADO LIMITE DE DEFORMACIÓN

Se comprueban las deformaciones de los elementos estructurales en función de las características de los materiales, acciones, geometría, armado, condiciones de vinculación y puesta de obra. Por todo ello, la estimación de las deformaciones es compleja y la evaluación, por tanto aproximada, un error del 20% lo consideraremos aceptable.

La EHE 08 establece como valor límite para la flecha total L/250 y para evitar la fisuración de la tabiquería se define como valor límite para la flecha activa, en términos relativos a la longitud del elemento L/400, en todo caso añade la Instrucción, por los valores existentes en bibliografía obtenidas en casos reales de patología, se indica que para evitar problemas de fisuración en tabiquería, la flecha activa no debe ser superior a 1cm.

Se adoptan para el cálculo de flechas adicionales diferidas producidas por retracción y fluencia el factor multiplicador indicado en la EHE 08.

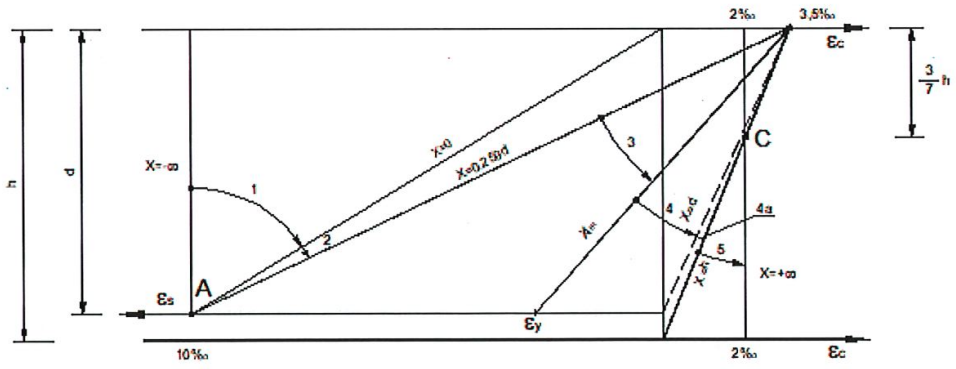
Con los coeficientes que corresponden en función de la duración de la carga y la cuantía geométrica de la armadura de compresión.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Se ha considerado el método de análisis lineal por considerarse el más adecuado en situaciones de servicio, siendo también adecuado para los ELU en vigas continuas, pórticos intraslacionales y para obtener esfuerzos de primer orden en pórticos traslacionales en los que los esfuerzos de segundo orden resultan despreciables.

Se aplica una redistribución limitada al 15% del momento flector máximo en apoyo, con la limitación impuesta en la Instrucción de $x \leqq 0{,}45d$ a nivel de sección. En la última planta, al objeto de aproximar el comportamiento real de la estructura con la hipótesis de cálculo se considera una rigidez virtual del pilar del 0,7 de su rigidez real, rigidez real a flexión.

La rigidez a torsión de los elementos estructurales que conforman la estructura, no se considera si no es necesaria para su estabilidad estructural



DIMENSIONADO Y COMPROBACION DE SECCIONES.

Se calculan las secciones sometidas a solicitaciones normales con las hipótesis establecidas en el art.42 de la EHE 08, apartados a, b, c, d y e, con los dominios de deformación indicadas en la figura 42.1.3 de la misma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

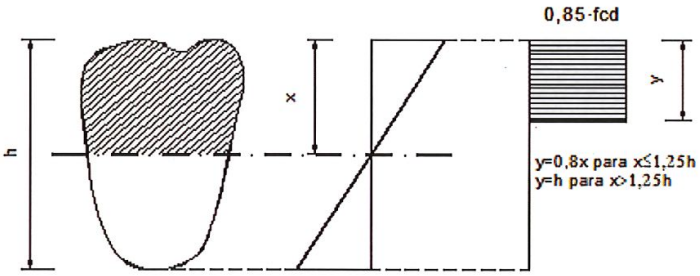
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CD CONSULTORÍA

Los dominios de deformación vienen definidos en el art.42.1.3 de la EHE 08.



El acortamiento máximo del hormigón se fija en un 3.5 por 1.000 en flexión y 2,0 por 1.000 en compresión, y el límite al alargamiento del acero en un 10 por 100, utilizamos como método de cálculo el simplificado del momento tope con las indicaciones del Anejo 8 de la EHE 08 y anotaciones correspondientes al anejo 1.

Los coeficientes de mayoración y minoración, así como las características de los materiales, estarán indicados en el anexo correspondiente al Pliego de Condiciones de la Estructura.

MÉTODOS DE CÁLCULO

Para la determinación de esfuerzos en los distintos elementos estructurales se utilizan los postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de distintas metodologías, en función del elemento o elementos a analizar.

Por otro lado, para la comprobación de secciones de hormigón, se utilizan las bases del cálculo en rotura, considerando el trabajo en régimen anelástico del material, contemplando de este modo la fisuración por tracción y la elasto-plasticidad en compresión. Para la comprobación de las secciones de acero, se utilizan generalmente las bases de cálculo elástico, aunque en ocasiones, se contemplan puntualmente las consideraciones del cálculo elástico no lineal y el cálculo elasto-plástico.

La especificación de las metodologías utilizadas para el análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.

ESTRUCTURAS DE BARRAS.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

En aquellos casos en los que la esbeltez de la estructura es determinante, se utiliza también el cálculo matricial, aunque basado en la formulación de la ecuación de equilibrio de la estructura bajo las consideraciones de la teoría en 2º orden, deduciendo, pues, las matrices de rigidez de las barras y los vectores de acciones en función del esfuerzo axial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 113 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

LOSAS CONTINUAS Y EDIFICIOS DE PILARES, MUROS Y FORJADOS BIDIRECCIONALES.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espaciales.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se parte de los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de extremos con los esfuerzos acontecidos.

Las losas macizas o aligeradas se discretizan en una malla virtual de 25x25cm, distinguiendo entre las zonas macizas y aligeradas con sus correspondientes áreas e inercias, según corresponda.

Los pilares se plantean como una barra y los muros y las pantallas se analizan por el Método Matricial.

Todo ello, evaluado conjuntamente, permite la determinación precisa de los esfuerzos en todos y cada uno de los elementos de la estructura.

MUROS PANTALLA Y MUROS DE CONTENCIÓN.

Para el análisis tanto de la estabilidad de muros de contención como de muros pantalla se utiliza la teoría de empujes activos y pasivos de Rankine.

Para ello se discretiza la pantalla y se solicita, por un lado, a los empujes que hubieren y, por otro, a la reacción que provoca su empotramiento sobre un terreno elástico.

En el caso del cálculo de muros de contención, el apoyo se resuelve directamente mediante una zapata, y en el caso del análisis de muros pantalla mediante su empotramiento en el terreno, considerando el criterio de Blum.

ESTABILIDAD DE TALUDES.

Para la determinación de la estabilidad de taludes se utiliza el método del equilibrio de masas de suelo discretas, suponiendo diversos trazados de superficies de rotura cilíndricas.

ARMADO DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO.

El armado de secciones de hormigón se realiza en rotura, considerando el diagrama σ-ε que se detalla en la presente memoria.

Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y esviada, flexo-compresión recta y esviada, compresión compuesta recta y esviada y tracción compuesta recta o esviada, a través de la determinación del plano de deformaciones y planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.

Para la comprobación a esfuerzos rasantes, tipo cortante o momento torsor, se utilizan las consideraciones de la Normativa EHE-08.

ZAPATAS.

En consistencia con la EHE y CTE DB SE-C, se distingue entre zapatas rígidas y flexibles que, según el artículo 59.2 son:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOKSHVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 114 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Rígidas: las zapatas cuyo vuelo *v* en la dirección principal de mayor vuelo es menor que 2*h*. Por motivos evidentes en este caso no es necesaria la comprobación a punzonamiento. El armado se calcula por el método de las bielas y tirantes.

Flexibles: las zapatas cuyo vuelo *v* en la dirección principal de mayor vuelo es mayor que 2*h*. En este caso se comprueba el E.L. de Punzonamiento. Cuando la zapata es sensiblemente cuadrada y atendiendo a los comentarios de la EHE, en esta caso no es necesario verificar la bondad a esfuerzo cortante. El armado se calcula como en cualquier otro caso de región C.

CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO.

Los criterios utilizados para el dimensionado de todos y cada uno de los elementos que configuran la estructura del edificio se han basado en observar el cumplimiento de dos requisitos básicos, a saber, el que se refiere a los estados límite últimos por un lado y el de satisfacer los estados límite últimos de utilización por el otro.

Con respecto a la satisfacción del primer requisito cabe señalar que en ningún caso se rebasan las tensiones admisibles de los materiales, contemplando para sentar está afirmación los fenómenos de inestabilidad global y particular de los elementos.

Con respecto a la satisfacción del segundo, se ha incidido sistemáticamente en el control de las deformaciones de todos los elementos resistentes.

El cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se ha realizado aplicando los criterios expuestos en 4.3.3.1. del CTE DB-SE.

En el cuadro siguiente se indican los límites de flecha establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos:

TIPO DE ELEMENTO FLECTADO	FLECHA RELATIVA
Pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas	L / 500
Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	L / 400
Resto de los casos	L / 300

En cualquier caso no será necesaria la comprobación de flechas en vigas, losas de edificación y forjados de viguetas cuando el canto de dichos elementos sea superior al establecido en el artículo 50.2.2.1 de la EHE-08.

SITUACIONES SINGULARES.

Pueden superarse localmente las flechas máximas siempre y cuando se cumpla el estado límite de vibraciones y se garantice que los elementos no estructurales no se dañarán. Consecuentemente se tendrán en consideración los siguientes puntos:

Una vez levantada la estructura, el orden de carga será de la planta superior a la inferior.

Se dejará una separación entre los cerramientos y el forjado de un tamaño de 11mm, que es igual a la flecha activa máxima calculada.

No se superarán las frecuencias indicadas en el CTE DB-SE 4.3.4.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 115 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS ARMADURAS.

ARMADURAS LONGITUDINALES.

En flexión simple o compuesta:

En las secciones sometidas a flexión simple o compuesta si la armadura de tracción A_s dada por el cálculo es:

$As \leqq 0{,}25 \times (w_1/h)x(f_{cd}/f_{yd})$ (1)

donde:

W_1= módulo resistente relativo a la fibra más traicionada.

h= canto total de la sección.

Se dispondrá como armadura de tracción.

$a \cdot A_s$ donde $a= 1{,}5\text{-}1{,}95 \cdot A_S.h.f_{yd}/f_{cd} \cdot w_1$ (2)

En el caso particular de secciones rectangulares (1) anterior se transforma en

$A_S<0{,}04. f_{cd}/f_{yd} \cdot A_C$ (3)

donde:

A_c= área de la sección total de hormigón disponiéndose entonces como armadura de tracción:

$a \cdot A_s$ donde $a= 1{,}5\text{-}12{,}5. A_s.f_{yd}/A_c. f_{cd}$ (4)

en donde:

f_{yd}= resistencia de cálculo del acero en tracción.

f_{cd}= resistencia de cálculo del hormigón en compresión.

A_C= área de la sección total del hormigón.

En compresión simple o compuesta:

Las armaduras principales en compresión A' s1 y A' s2, deberán cumplir las limitaciones siguientes.

A's1, $f_{yc,d} \geqslant 0{,}05$ Nd	A's1, $f_{yc,d} \leqq 0{,}5$ fdc.Ac.
A's2, $f_{yc,d} \geqslant 0{,}05$ Nd	A's2, $f_{yc,d} \leqq 0{,}5$ fdc.Ac

Y las garantías geométricas mínimas indicadas en 42.3.3 tabla 42.3.5

ARMADURAS TRANSVERSALES.

La cuantía mínima debe ser tal que cumpla la relación:

$(\sum A\alpha \cdot f_{yd} / \text{sen}\alpha) \geqslant fct,m.b_0 / 7{,}5$

La separación "st" entre cercos o estribos deberá cumplir las limitaciones:

$S_t \leqq 0{,}75d (1+\text{cotg}\ \alpha) \leqq 600$ mm.	Si $V_{rd} \leqq 1/5\ V_{u1}$
$S_t \leqq 0{,}60d (1+\text{cotg}\ \alpha) \leqq 450$ mm.	Si $1/5\ V_{u1} < V_{rd} \leq 2/3\ V_{u1}$
$S_t \leqq 0{,}30d (1+\text{cotg}\ \alpha) \leqq 300$ mm.	Si $Vr_d > 2/3\ V_{u1}$

Según art.44.2.3.4.1. de la EHE 08.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cotitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 116 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

MATERIALES.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los Artículos 26, 27, 28, 29 y 30 de la EHE 08y el artículo 31 relativos a hormigones, cementos, áridos, agua y aditivos.

Composición, características mecánicas, valor mínimo de la resistencia, docilidad y Artículos 32 y 33 – Armaduras pasivas.

DURABILIDAD

Merece un especial interés en esta memoria recalcar las estrategias tendentes a mejorar la durabilidad de la estructura para alcanzar la vida útil que la Propiedad y esta Dirección Facultativa demandan.

Una estrategia adecuada, va enfocada a conseguir una calidad adecuada del hormigón, en especial en las zonas más superficiales donde se pueden producir los procesos de deterioro.

Para una calidad apropiada del hormigón, se cumplirán las condiciones siguientes:

Selección de materias primas acorde a lo indicado en los Artículos 26 al 36.
Dosificación adecuada Artículo 68.
Puesta en obra correcta. Artículo 71.
Curado del hormigón, según lo indicado en Artículo 71.
Resistencia acorde con el comportamiento estructural esperado y congruente con los requisitos de durabilidad.

A tales objetivos, vienen destinadas las especificaciones generales del Proyecto en el Cuadro de Características según EHE 08 y en particular los que a continuación se indican:

RECUBRIMIENTOS

Armaduras principales:

$r_{mín}$ = $\geqslant \varnothing$
$\geqslant$ 0,8 tamaño máximo del árido.
$\geqslant$ 1.25 tamaño efecto tamizado

$r_{nom} = r_{mín} + \Delta r$

Δr = 10 mm. Control normal.

De obligada aplicación la tabla de recubrimientos mínimos indicada en 37.2.4. EHE 08.

SEPARADORES

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes separadores.

Disposición de separadores

ELEMENTO	ARMADURA	DISTANCIA MAXIMA
Superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación etc.)	Emparrillado inferior Emparrillado superior	50 $\varnothing$ ó 100 cm 50 $\varnothing$ ó 50 cm.
Muros	Cada emparrillado Separación entre emparrillado	50 $\varnothing$ ó 50 cm. 100 cm
Vigas (1)		100 cm.
Soportes (1)		100 $\varnothing$ ó 200 cm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 117 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

∅ Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

ABERTURA MÁXIMA DE FISURAS.

Cuando con las medidas de protección realizadas para evitar superar el máximo de abertura indicada en Instrucción no se ha conseguido la finalidad propuesta, se estudiará alguna aplicación de revestimiento superficial para la protección del hormigón y armaduras pasivas y si es necesario protección catódica de armaduras o inhibidores de corrosión.

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN Y COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN.

Se cumplirá lo indicado en los artículos 37.3.1 y 37.3.2, aplicándose la Tabla 37.3.2 a y b; Relación Máxima agua / cemento y mínimo contenido de cemento.

EJECUCIÓN

Se cumplirá lo indicado en el Título 7º de la EHE 08 sobre las condiciones de ejecución.

Destacamos en particular para esta estructura la disposición de juntas de hormigonado, que se señalaran en forma y disposición conveniente a la Estructura por la Dirección Facultativa.

CURADO

Se cuidará especialmente la operación de curado, durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, mediante riego que no produzca deslavado. Puede sustituirse por otros métodos siempre que aporten garantías suficientes.

DESCIMBRADO, DESENCOFRADO Y DESMOLDEO

Se cumplirá lo dispuesto en el art.74 y 75 de la EHE 08.
En particular para el desencofrado se cumplirán los períodos mínimos indicados en la TABLA 74 de la EHE 08.

CONTROL

Se cumplirá lo establecido en el art.86.5 Control estadístico del hormigón, teniendo en cuenta que la Resistencia característica del hormigón está comprendida entre 25 N/mm². El número mínimo de amasados por lote será $N \geq 4$; y el tamaño del lote tendrá los límites máximos establecidos en la Tabla 86.45.4.1. Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla 86.5.4.3.a:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 118 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3 s^{*}_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para garantizar la resistencia al fuego de la estructura durante el período de tiempo determinado se siguen las recomendaciones especificadas en el Anejo 6 de la EHE-08.

COMBINACIONES DE ACCIONES

Para la obtención de los esfuerzos debidos a la acción del fuego y otras acciones concomitantes, se adoptará la combinación correspondiente a una situación accidental, de acuerdo con lo expresado en el Artículo 13º de esta Instrucción.

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA LOS MATERIALES

Los coeficientes parciales de seguridad para los materiales se consideraran iguales a la unidad, γ_c=1,0 y γ_s=1,0.

MÉTODOS DE COMPROBACIÓN MEDIANTE TABLAS

Mediante las tablas puede obtenerse la resistencia de los elementos estructurales a la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura de los elementos estructurales, en función de sus dimensiones y de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras.

Para la aplicación de las tablas, se define como distancia equivalente al eje a_m, a efectos de resistencia al fuego, al valor:

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} f_{yki} (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} f_{yki}}$$

Siendo:

A_{si} Área de cada una de las armaduras i, pasiva o activa;
a_{si} Distancia del eje de cada una de las armaduras i, al paramento expuesta más próximo, considerando los revestimientos en las condiciones que más adelante se establecen;
f_{yki} resistencia característica del acero de las armaduras i;
Δa_{si} corrección debida a las diferentes temperaturas críticas del acero y a las condiciones particulares de exposición al fuego, conforme a los valores de la tabla A.6.5.1.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 119 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

TABLA A.6.5.1 Valores de Δa_{si} (mm)

μ_{fi}	Acero de armar		Acero de pretensar			
	Vigas[1] y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas[1] y losas (forjados)		Resto de los casos	
			Barras	Alambres	Barras	Alambres
≤0,4	+5		-5	-10		
0,5	0	0	-10	-15	-10	-15
0,6	-5		-15	-20		

(1) En el caso de armaduras situadas en las esquinas de vigas con una sola capa de armadura se decrementarán los valores de Δa_{si} en 10 mm, cuando el ancho de las mismas sea inferior a los valores de b_{min} especificados en la columna 3 de la tabla A.6.5.5.2.

SOPORTES

Mediante la tabla A.6.5.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de los soportes circulares y rectangulares expuestos por tres o cuatro caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

TABLA A.6.5.2 Soportes

Resistencia al fuego	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_{min} (mm)(*)
R 30	150(**)/15
R 60	200(**)/20
R 90	250/30
R 120	250/40
R 180	350/45
R 240	400/50

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.
(**) La dimensión mínima cumplirá lo indicado en el Artículo 54º.

Para resistencias al fuego mayores que R-90 y cuando la armadura del soporte sea superior al 2% de la sección de hormigón, dicha armadura se distribuirá en todas sus caras. Esta condición no se refiere a las zonas de solapo de armadura.

MUROS PORTANTES

Mediante la tabla A.6.5.3.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de los muros macizos portantes expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

TABLA A.6.5.3.2

Resistencia al fuego	Espesor mínimo b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_{min} (mm)(*)	
	Muro expuesto por una cara	Muro expuesto por ambas caras
REI 30	100/15	120/15
REI 60	120/15	140/15
REI 90	140/20	160/25
REI 120	160/25	180/35
REI 180	200/40	250/45
REI 240	250/50	300/50

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HWJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 120 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

TIRANTES. ELEMENTOS SOMETIDOS A TRACCIÓN

La dimensión mínima de un tirante y la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras no serán inferiores a los recomendados en alguna de las combinaciones indicadas en la tabla A.6.5.4.

En cualquier caso, el área de la sección transversal de hormigón debe ser mayor o igual que $2b^2_{mín}$, siendo $b_{mín}$ la dimensión mínima indicada en la tabla A.6.5.4.

TABLA A.6.5.4

Resistencia al fuego	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_{min} (mm) (*)
R 30	80/25
R 60	120/40
R 90	150/55
R 120	200/65
R 180	240/80
R 240	280/90

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

Cuando la estructura soportada por el tirante sea sensible a su alargamiento por efecto del calor debido al fuego, se incrementarán los recubrimientos definidos en la tabla A.6.5.4 en 10mm.

VIGAS

Para vigas de sección de ancho variable se considera como anchura mínima b la que existe a la altura del centro de gravedad mecánico de la armaduronada en la zona expuesta, según se indica en la figura A.6.5.5.1.

Par vigas doble T, el canto del ala inferior deberá ser mayor que la dimensión que se establezca como ancho mínimo. Cuando el canto del ala inferior sea variable se considerará, a los efectos de comprobación, el indicado en la figura $d_{ef}=d_1+0{,}5d_2$.

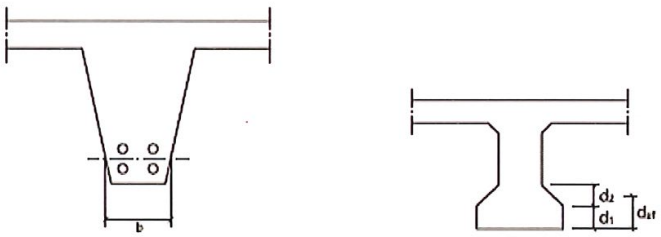


Figura A.6.5.5.1. Dimensiones equivalentes en caso de ancho variable en el canto

VIGAS CON LAS TRES CARAS EXPUESTAS AL FUEGO

Mediante la tabla A.6.5.5.2 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la anchura mínima de la sección y a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=eFMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 121 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

TABLA A.6.5.5.2

Resistencia al fuego	Dimensión mínima b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje $a_{mín}$ (mm) (*)				Ancho mínimo del alma $b_{0,min}$ mm (**)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80/20	120/15	200/10	-	80
R 60	100/30	150/25	200/20	-	100
R 90	150/40	200/35	250/30	400/25	100
R 120	200/50	250/45	300/40	500/35	120
R 180	300/75	350/65	400/60	600/50	140
R 240	400/75	500/70	700/60	-	160

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad serán normalmente mayores (ver tabla 37.2.4).

(**) Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga.

Para resistencia al fuego normalizada R-90 o superiores, se recomienda que en vigas continuas la armadura de negativos se prolongue hasta el 33% de la longitud del vano con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en apoyos.

VIGAS EXPUESTAS EN TODAS SUS CARAS

En este caso deberá verificarse, además de las condiciones de la tabla A.6.5.5.2, que el área de la sección transversal de la viga no sea inferior a $2(b_{min})^2$.

LOSAS MACIZAS

Mediante la tabla A.6.5.6 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Si la losa debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá se al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir los requisitos del proyecto a temperatura ambiente. A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego.

TABLA A.6.5.6.

Resistencia al fuego	Espesor mínimo h_{min}(mm)	Distancia mínima equivalente al eje $a_{mín}$ (mm) (*)		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones	
			l_y/l_x (**) ≤ 1,5	1,5 < l_y/lx (**) ≤ 22
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	60	20	10*	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(**) l_x y l_y son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$.

Para losas macizas sobre apoyos lineales y en los casos de resistencia al fuego R-90 o mayor, la armadura de negativos deberá prolongarse un 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en extremos sustentados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK8HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 122 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Para losas macizas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R-90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes deberá prolongarse a lo largo de todo el tramo. Esta armadura debe disponerse en la banda de soportes.

Las vigas planas con macizados laterales mayores de 10cm se pueden asimilar a losas unidireccionales.

FORJADOS BIDIRECCIONALES

Mediante la tabla A.6.5.7 puede obtenerse la resistencia al fuego de las secciones de los forjados nervados bidireccionales, referida al ancho mínimo de nervio y a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Si el forjado debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor deberá ser al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R) basta con que el espesor sea el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente. A estos efectos, podrá considerarse como espesor el solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el período de resistencia al fuego.

TABLA A.6.5.7

Resistencia al fuego	Anchura de nervio mínimo b_{min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm) (*)			Espesor mínimo h_s de la losa superior mm
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	
REI 30	80/20	120/15	200/10	60
REI 60	100/30	150/25	200/20	80
REI 90	120/40	200/30	250/25	100
REI 120	160/50	250/40	300/25	120
REI 160	200/70	300/60	400/55	150
REI 240	250/90	350/75	500/70	175

(*) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla A.6.5.6, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado 6.

En losas nervadas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R-90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se distribuirá en toda la longitud del vano, en la banda de soportes. Si la losa nervada se dispone sobre apoyos lineales, la armadura de negativos se prolongará un 33% de la longitud del vano con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en apoyos.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámico o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R-120 o menor bastará con qla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla A.6.5.6, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado 6. Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h_{min} establecido en la tabla A.6.5.6.

Para una resistencia al fuego R-90 o mayor, la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 123 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Para resistencias al fuego mayores que R-120, o bien cuando los elementos de entrevigado no sean de cerámica o de hormigón, o no se haya dispuesto revestimiento inferior deberán cumplirse las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado 6.3.4. A efectos del espesor de la losa superior de hormigón y de la anchura de nervio se podrán tener en cuenta los espesores del solado y de las piezas de entrevigado que mantengan su función aislante durante el período d resistencia al fuego, el cual puede suponerse, en ausencia de datos experimentales, igual a 120 minutos. Las bovedillas cerámicas pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalente a dos veces el espesor real de la bovedilla.

CAPAS PROTECTORAS

La resistencia al fuego requerida se puede alcanzar mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determinará de acuerdo con la norma UNE-ENV 13381-3.

Los revestimientos con mortero de yeso pueden considerarse como espesores de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para valores no mayores que R-120 se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección y para valores mayores que R-120, su aportación sólo puede justificarse mediante ensayo.

6. BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA

TIPOS DE VERIFICACIÓN:

Se requieren dos tipos de verificaciones, las relativas a:

a) La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
b) La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

MODELADO Y ANÁLISIS

El análisis estructural se basa en modelos adecuados del edificio

Se consideran los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

No se comprueba la seguridad frente a fatiga en estructuras normales ya que no está sometida a cargas variables repetidas de carácter dinámico.

En el análisis estructural sólo se ha tenido en cuenta la fase final de la construcción, situación definitiva.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Se aplican coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia

Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptan, normalmente, los siguientes valores:

- γ_{M0} = 1,0 5 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
- γ_{M2} = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
- γ_{M3} = 1,1 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

γ_{M3} = 1,25 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.

γ_{M3} = 1,4 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=FNPY3B3JOK6HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 124 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para el mismo de acuerdo a DB SE 4.3

EFECTO DE LAS ACCIONES

Para cada situación de dimensionado, los valores de cálculo del efecto de las acciones se obtienen mediante las reglas de combinación indicadas DB SE.

DURABILIDAD

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.)

MATERIALES

ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	°C
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

-módulo de Elasticidad: E	210.000	N/mm²
-módulo de Rigidez: G	81.000	N/mm²
-coeficiente de Poisson:	0,3	
-coeficiente de dilatación térmica:	1,2·10-5	(ºC)-1
-densidad:	7.850	kg/m³

Los procedimientos de comprobación se basan en el comportamiento dúctil del material, esto es, las comprobaciones de cálculo se refieren al límite elástico o a la tensión de rotura en condiciones de laboratorio. Es por tanto necesario comprobar que la resistencia a rotura frágil es, en todos los casos,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=eFMPY3B33JOKSHVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 125 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

superior a la resistencia a rotura dúctil. Esto es cierto en el caso de estructuras no sometidas a cargas de impacto, como son en general las de edificación y cuando los espesores empleados no sobrepasen los indicados en la tabla 4.2 para las temperaturas mínimas a que estarán sometidas en función de su emplazamiento y exposición, según los criterios de DB-SE-AE 3.3, realizadas con los aceros especificados en este apartado, y fabricadas conforme a los requisitos especificados en el capítulo 10 de este DB, por lo que en este caso no se requiere ninguna comprobación;

	Temperatura mínima								
	0 °C			-10 °C			-20 °C		
Grado	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Soldabilidad. Todos los aceros son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.), según se indica en el Capítulo10 de DB-SE-A.

TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

En la tabla se resumen las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Se entiende por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	400	500	600	800	1000

En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados, se controlará el apriete.

MATERIALES DE APORTACIÓN

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

RESISTENCIA DE CÁLCULO

Se define resistencia de cálculo, fyd, al cociente de la tensión de límite elástico y el coeficiente de seguridad del material

$f_{yd} = f_y / \gamma_M$

siendo:

f_y: tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

γ_M coeficiente parcial de seguridad del material

En las comprobaciones de resistencia última del material o la sección, se adopta como resistencia de cálculo el valor

$f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$

siendo: γ_{M2} coeficiente de seguridad para resistencia última.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HWJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 126 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

En general, la comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones, o análisis (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación, o verificación (resistencias y flechas o vibraciones admisibles respectivamente).

MODELOS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

HIPÓTESIS

El análisis se lleva a cabo de acuerdo con hipótesis simplificadoras mediante modelos, congruentes entre sí, adecuados al estado límite a comprobar y de diferente nivel de detalle, que permitan obtener esfuerzos y desplazamientos en las piezas de la estructura y en sus uniones entre sí y con los cimientos.

Se utilizan modelos elásticos y lineales en las comprobaciones frente a estados límite últimos y de servicio. Aunque frente a estados límite últimos el análisis puede llevarse a cabo en régimen elástico, elástico con redistribución de momentos, elastoplástico, rígido-plástico o cualquier combinación coherente.

TIPOS DE SECCIÓNUNIONES ENTRE ELEMENTOS

En función de la resistencia las uniones pueden ser articulaciones, de resistencia total o de resistencia parcial.

Dependiendo de la rigidez las uniones pueden ser articuladas, rígidas o semirrígidas, según su rigidez a rotación sea nula, total o intermedia.

Se adoptan las disposiciones precisas para clasificar la unión como articulada –permitiendo rotaciones apreciables sin la aparición de momentos relevantes- o rígida –asegurando mediante rigidización suficiente la rotación conjunta de todas las secciones extremas de los elementos del nudo-, o para considerar la rigidez parcial de la unión en los modelos empleados en el análisis.

Según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección solicitada por un momento flector, esta se clasifica en una de las cuatro clases siguientes:

Clase 1: Plástica	**Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.**
Clase 2: Compacta	**Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.**
Clase 3: Semicompacta o Elástica	**En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico**
Clase 4: Esbelta	**Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan entes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.**

Estos modelos de comportamiento estructural también son aplicables a los perfiles conformados en frío y de chapas plegadizas. Se respeta un espesor mínimo de 0,75 mm (espesor neto del acero, sin la capa de protección).

En los modelos utilizados en el análisis global de la estructura se admiten las siguientes simplificaciones:

a) considerar las características de la sección bruta, sin reducción alguna, en los modelos utili- zados en el análisis ante estados límite últimos. Como excepción, no se admite esta posibili- dad cuando las acciones o sus efectos dependan de los desplazamientos, y muy en particular, cuando se evalúe la seguridad ante fenómenos de embalsamiento (de agua en cubiertas muy flexibles, de hormigón en forjados mixtos, etc.) o de estabilidad;

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cotitiaragon.ev-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=eFMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 127 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

b) considerar las características de la sección eficaz, calculada a partir de la tensión de límite elástico y no de la tensión máxima de compresión, en los modelos utilizados en el análisis an- te estados límite de servicio.

ESTABILIDAD LATERAL GLOBAL

Traslacionalidad

En el caso de las estructuras traslacionales, o no arriostradas, en las que los desplazamientos tienen una influencia sustancial en los esfuerzos, por lo que se utiliza un método de cálculo que incluye efectos no lineales y considere las imperfecciones iniciales, o sus acciones equivalentes, sustitutorias de las desviaciones geométricas de fabricación y montaje, de las tensiones residuales, de las deformaciones iniciales, variaciones locales del límite elástico, etc. Dicho método consiste en un análisis global en segundo orden

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.

Aunque en el caso de las clases 1 y 2 es una opción holgadamente segura, es admisible utilizar en cualquier caso criterios de comprobación basados en distribuciones elásticas de tensiones

RESISTENCIA DE LAS SECCIONES

Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se atiende a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución sigue un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establece sobre la sección

Resistencia de las secciones a tracción Ver 6.2.3 de CTE-DB-SE-A
Resistencia de las secciones a corte Ver 6.2.4 de CTE-DB-SE-A
Resistencia de las secciones a flexión Ver 6.2.5 de CTE-DB-SE-A
Resistencia de las secciones a torsión Ver 6.2.6 de CTE-DB-SE-A
Interacción de esfuerzos en secciones Ver 6.2.7 de CTE-DB-SE-A

RESISTENCIA DE LAS BARRAS

Tracción

Se calculan a tracción pura las barras con esfuerzo axil centrado. A estos efectos es admisible despreciar los flectores:

a) debidos al peso propio de las barras de longitudes inferiores a 6 m;
b) debidos al viento en las barras de vigas trianguladas;
c) debidos a la excentricidad en las barras de arriostramiento cuando su directriz no esté en el plano de la unión;

La esbeltez reducida (definida en el siguiente apartado) de las barras en tracción de la estructura principal no supera el valor 3,0, aunque pueden admitirse valores de hasta 4,0 en las barras de arriostramiento.

La resistencia a tracción pura de la barra, Nt,Rd, es la resistencia plástica de la sección bruta, Npl,Rd,

Compresión

La resistencia de las barras a compresión, Nc,Rd, no supera la resistencia plástica de la sección bruta, Npl,Rd, , y es menor que la resistencia última de la barra a pandeo, Nb,Rd,

En general, se comprueba la resistencia a pandeo en cada posible plano en que pueda flectar la pieza. Este DB no cubre el fenómeno de pandeo por torsión, que puede presentarse en piezas, generalmente abiertas con paredes delgadas, en las que el eje de la barra deformada no queda contenido en un plano.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 128 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ELEMENTOS TRIANGULADOS

En celosías espaciales formadas por perfiles huecos atornillados en sus extremos se toma como longitud de pandeo la distancia entre ejes de nudos para cualquier barra.

En vigas planas trianguladas se toma como longitud de pandeo:

a) para los cordones, pandeo en el plano de la viga, la distancia entre ejes de nudos;

b) para los cordones, pandeo fuera del plano, la longitud teórica de la barra medida entre puntos fijos por existir arriostramiento; en caso de no existir puntos fijos, se trata como una pieza de compresión variable.

c) para los montantes y diagonales, pandeo en el plano de la viga, la longitud libre entre barras;

d) para los montantes y diagonales, pandeo fuera del plano, la longitud entre ejes de nudos.

En vigas planas trianguladas formadas por perfiles huecos de cordones continuos y diagonales y montantes soldados de forma continua en todo el perímetro, se toman como longitudes de pandeo las definidas en el apartado anterior, aplicando el factor 0,9 a los cordones, y 0,75 a los montantes y diagonales.

PILARES DE EDIFICIOS

La longitud de pandeo L_k de un tramo de pilar de longitud L unido rígidamente a las demás piezas de un pórtico intraslacional o de un pórtico traslacional en cuyo análisis se haya empleado un método de segundo orden que no considere las imperfecciones de los propios pilares, o el método de mayoración de acciones horizontales descrito en 5.3.1de CTE-DB-SE-A

BARRAS DE SECCIÓN COMPUESTA

Se denominan así a las piezas formadas por dos o más perfiles, enlazados mediante presillas o mediante una celosía triangular, de trazado regular y disposición simétrica

El número de tramos en que queda dividida la barra de sección compuesta por los elementos de enlace es igual o superior a 4, existiendo siempre un elemento de enlace al principio y al final de la barra.

Se denomina eje de inercia material al que pasa por el centro de gravedad de las secciones de todos los perfiles simples que forman la pieza y eje de inercia libre al que no cumple esa condición.

En el plano perpendicular al eje de inercia material el pandeo se comprueba como si se tratase de una barra simple.

En el plano perpendicular a un eje de inercia libre se adopta una imperfección inicial de valor L/500, del lado desfavorable, que se amplía por el factor 1/(1-r), siendo r la relación de la compresión de cálculo a la compresión crítica

FLEXIÓN

Se efectúa una verificación de la seguridad frente a pandeo lateral.

Frente a pandeo lateral de una viga también se tiene en cuenta la interacción con la abolladura de las chapas comprimidas

No se comprueba a pandeo lateral cuando el ala comprimida se arriostra de forma continua o bien de forma puntual a distancias menores de 40 veces el radio de giro mínimo. En estos casos se asegura una rigidez y una resistencia adecuadas de los apoyos laterales.

PANDEO LATERAL

Se comprueba que MEdMb,Rd; donde MEd es el valor de cálculo del momento flector y Mb,Rd el valor de cálculo de la resistencia frente a pandeo lateral.

Abolladura del alma por cortante

No se comprueban la resistencia a la abolladura del alma en las barras en las que se cumpla:

$d/t < 70 \cdot \varepsilon$

ni en aquellas en las que, disponiendo de rigidizadores en sus extremos (e intermedios, en su caso), se cumpla:

$d/t < 30 \cdot \varepsilon \cdot (K_t)^{1/2}$

siendo

d, t dimensiones del alma (altura y espesor);

$\varepsilon = (f_{ref} / f_y)^{1/2}$ con f_{ref} = 235 N/mm2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA21019
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOKSHVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 129 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CARGAS CONCENTRADAS

No es necesario comprobar la resistencia del alma de una pieza frente a la aplicación de una carga concentrada (o una reacción en un apoyo) actuando sobre las alas si se disponen rigidizadores dimensionados tal como se indica en el apartado anterior, para resistir una compresión igual a la fuerza concentrada aplicada (o la reacción).

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Los estados límite de servicio tienen como objeto verificar el cumplimiento de la exigencia básica SE-2: aptitud al servicio,

a) limitando los daños en elementos constructivos no estructurales habituales, al limitar la deformación acumulada desde el momento de su puesta en obra (flecha activa);

b) manteniendo la apariencia geométrica de la estructura, limitando las desviaciones por deformación total respecto de la geometría con que el usuario reconoce a la estructura. Dicha desviación puede acotarse limitando los desplazamientos, o estableciendo medidas iniciales que contrarresten sus efectos, como las contraflechas.

Los estados límite a considerar y los valores límite de cada uno, flechas, desplomes y vibraciones, son los establecidos en SE 4.3, de acuerdo con el tipo de edificio, y el de los elementos implicados en la deformación.

DEFORMACIONES, FLECHA Y DESPLOME

En el cálculo de las deformaciones se tiene en consideración la rigidez de las uniones y de las secciones esbeltas, los efectos de segundo orden, la posible existencia de plastificaciones locales y el proceso constructivo.

No se consideran en este apartado las deformaciones que inducen estados límites últimos, tales como las situaciones de acumulación de agua por pérdida de pendiente, o la acumulación de hormigón fresco durante la construcción, o la realización de rellenos no previstos para corregir errores o mantener el nivel de acabados.

En la comprobación se considera el efecto favorable de medidas tendentes a reducir el valor de la flecha activa (actuando sobre el plan de obra de forma que la ejecución de los elementos frágiles de acabado se retrase, acopiando los materiales de acabado previamente a su uso, etc.) o de la flecha máxima (contraflechas), siempre que éstas queden reflejadas en los planos de proyecto de los elementos afectados, y se controlen adecuadamente durante la construcción.

UNIONES

BASES DE CÁLCULO

Las uniones se proyectan de forma coherente con el conjunto de la estructura, lo que supone un comportamiento acorde a las hipótesis supuestas en el análisis global.

CRITERIOS DE COMPROBACIÓN

Las uniones se comprueban a resistencia.

En toda unión se verifica que los valores de cálculo de los efectos de las acciones, Ed para cualquiera de las situaciones de cálculo (o combinaciones de acciones relevantes), no superan la correspondiente resistencia de cálculo, Rd

$E_d \leq R_d$

dimensionándose con capacidad para resistir los mínimos siguientes:

a) en el caso de nudos rígidos y empalmes la mitad de la resistencia última de cada una de las piezas a unir;

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FNPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 130 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

b) en el caso de uniones articuladas la tercera parte del axil o el cortante último (según el caso) de la pieza a unir.

El reparto de los esfuerzos sobre la unión entre los elementos que la componen puede realizarse mediante métodos elásticos o plásticos. En cualquier caso:

a) los esfuerzos sobre los elementos de la unión equilibran los aplicados a la propia unión;

b) la distribución de esfuerzos es coherente con la de rigideces;

Se tiene en cuenta la excentricidad existente en una unión

Se consideran las tracciones adicionales debidas al "efecto palanca" si la naturaleza de la unión hace que éstas aparezcan tensiones normales paralelas al cordón de soldadura.

CLASIFICACIÓN DE LAS UNIONES POR RIGIDEZ.

Nominalmente articuladas.

Son aquellas en las que no se desarrollan momentos significativos que puedan afectar a los miembros de la estructura. Son capaces de transmitir las fuerzas y de soportar las rotaciones obtenidas en el cálculo.

Rígidas.

Son aquellas cuya deformación (movimientos relativos entre los extremos de las piezas que unen) no tiene una influencia significativa sobre la distribución de esfuerzos en la estructura ni sobre su deformación global. Deben ser capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidos en el cálculo.

Semirrígidas.

Son aquellas que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. Establecen la interacción prevista (basada, por ejemplo en las características momento rotación de cálculo) entre los miembros de la unión y son capaces de transmitir las fuerzas y momentos obtenidas en el cálculo.

RESISTENCIA

La resistencia última de una unión se determina a partir de las resistencias de los elementos que componen dicha unión.

CLASIFICACIÓN DE LAS UNIONES POR RESISTENCIA.

Nominalmente articuladas.

Son aquellas capaces de transmitir los esfuerzos obtenidos en el análisis global de la estructura y su resistencia de cálculo a flexión no es mayor de la cuarta parte del momento resistente plástico de cálculo de la pieza de menor resistencia unida y siempre que exista una capacidad de giro suficiente para permitir que en la estructura se formen todas las rótulas plásticas necesarias en el modelo de análisis adoptado bajo las cargas consideradas.

Totalmente resistentes (o de resistencia completa).

Su resistencia es mayor o igual que la de los elementos que conecta. Si en una unión con resistencia completa la relación entre su momento resistente, Mj.Rd, y el momento resistente plástico, Mpl.Rd, de la menor de las barras que conecta, es superior a 1,20, no es necesario considerar la capacidad de rotación de la unión.

Parcialmente resistentes.

Su resistencia es menor que la de los elementos unidos, aunque debe ser capaz de transmitir las fuerzas y momentos determinados en el análisis global de la estructura. La rigidez de estas uniones debe ser suficiente para evitar que se supere la capacidad de rotación de las rótulas plásticas que se deban formar en la estructura bajo las cargas consideradas. Si se requieren rótulas plásticas en las uniones parcialmente resistentes, éstas deben tener capacidad de rotación suficiente para permitir la formación en la estructura de todas las rótulas plásticas necesarias.

UNIONES SOLDADAS.

DIsposiciones constructivas y clasificación

Los elementos a unir tienen al menos 4 mm de espesor y son de aceros estructurales soldables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Colegi. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 131 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Soldadura en ángulo. Se utiliza para unir elementos) comprendido entre 60º y 120º cuyas caras de fusión forman un ángulo (Pueden ser uniones en T o de solape (figura 8.6). En el caso de uniones en T:

- si α> 120º No se considera que se pueden transmitir esfuerzos;
- si α< 60º Se considera como soldadura a tope con penetración parcial.

Para las soldaduras marcadas en los planos se seguirán las siguientes prescripciones

a) los cordones deben, si es posible, prolongarse rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor.

b) la longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo es la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal , pero no se consideran cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta;

c) los cordones de soldadura en ángulo pueden ser continuos o discontinuos (intermitentes). Estos últimos se utilizan sólo para unir entre sí elementos de secciones sencillas formando piezas de secciones de mayor complejidad, no deben utilizarse en ambientes corrosivos y siempre deben cumplir las limitaciones establecidas:

i) la ejecución de los cordones de longitud L_0 en los extremos de la pieza es un detalle obligatorio;

ii) la limitación de valor 0,25 b, siendo b la separación entre rigidizadores, se utiliza exclusivamente en casos de unión de rigidizadores a chapas o a otros elementos solicitados a compresión o cortante;

d) no se utiliza un solo cordón de soldadura en ángulo para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal.

Soldadura a tope. Una soldadura a tope es de penetración total si la fusión entre el material base y el de aportación se produce en todo el espesor de la unión; se define como de penetración parcial, cuando la penetración sea inferior a dicho espesor. En ambos casos el tipo de unión puede ser a tope o a tope en T.

Se evitan en lo posible las configuraciones que induzcan el desgarro laminar. Para ello:

a) se tratan de evitar uniones en las que la dirección principal de las tensiones de tracción sea transversal a la dirección de laminación de las chapas que se unen (fuerzas en la dirección del espesor);

b) cuando no es posible evitar este tipo de uniones, se toman medidas para minimizar la posibilidad de que se produzca desgarro laminar en las chapas (por ejemplo, en uniones con chapa frontal, los tornillos reducen el riesgo de dicho tipo de rotura).

7. PROCESO CONSTRUCTIVO.

El proceso constructivo a observar en la ejecución del proyecto que se presenta corresponde al lógico de la ejecución del capítulo de Movimiento de Tierras, posteriormente el de cimentación y finalmente el de la estructura, esta última realizada nivel a nivel, desde el más inferior al superior. De él cabe destacar aquí que todo elemento estructural deberá mantenerse apuntalado hasta que haya tomado la resistencia prevista en proyecto, y que nunca se solicitarán los elementos a situaciones de carga más desfavorables que las previstas en el proyecto, tal y como fijan los Pliegos de Condiciones adjuntos.

8. MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

Las partes de la estructura constituidas por hormigón armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, muy parecido al detallado para la estructura metálica, puesto que el mayor número de patologías del hormigón armado provienen o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De este modo será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

a)La estructura está en un ambiente I: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 5 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://colitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 132 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

b) La estructura está en un ambiente IIa, IIb o con ataques al acero del tipo Qa o Qb: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 3 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

c) La estructura está en un ambiente IIIa, IIIb, IIIc, IV o con ataques al acero del tipo Qc: deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la fisuración excesiva u oxidación de las armaduras, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local con epoxi y restitución con mortero de alta resistencia sin retracción. Una vez reparado deberá seguir con la frecuencia de inspecciones establecida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B3JJOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

ESTRUCTURAS DE ACERO

La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.

En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.No se manipularán los soportes ni elementos estructurales ni se modificarán las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

Cada año, el usuario realizará una inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

Cada 3 años, Un profesional cualificado protegerá la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de la estructura, y cualquier tipo de lesión, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. Para volver a pintar el soporte, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

Cada 10 años Inspección visual, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección contra incendio.

Cada 3 años realizará **por un personal cualificado** una inspección de las piezas que forman la fábrica, observando si se producen alteraciones por la acción de los agentes atmosféricos, fisuras debidas a asientos locales o a solicitaciones mecánicas imprevistas, erosión o pérdida del mortero de las juntas, aparición de humedades y manchas diversas.

Cada 5 años se realizará **por un personal cualificado** una limpieza según el tipo de ladrillo, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.

Cada 10 años, se revisarán **por un personal cualificado**las fábricas con armaduras de tendel que incluyan tratamientos de autoprotección, sustituyéndose o renovándose aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido eficacia.

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 133 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CD CONSULTORÍA

9. NORMATIVA APLICADA.

ACCIONES	CTE-AE
Gravitatorias:	CTE-AE
Retracción:	CTE-AE
Térmicas:	CTE-AE
Viento:	CTE-AE
Sismorresistente:	NCSE-02
Hormigón:	EHE-08
Acero:	CTE-EA
NTE:	Donde sean de aplicación

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional
Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

En Zaragoza, Mayo 2021

CD CONSULTORÍA

Fdo: Carlos Domingo Orona
Nº Colegiado 7494 Coitiar
Al servicio de la empresa
CD Consultoria Prefabricado SLP
Nº Colegiado 509080 Coitiar
c.domingo@cdconsultoria.es
www.cdconsultoria.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 134 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

10. ANEXO 01. LISTADOS DE CÁLCULO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional
Coleg.: 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 135 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:		Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	12/04/2021
E-mail:			

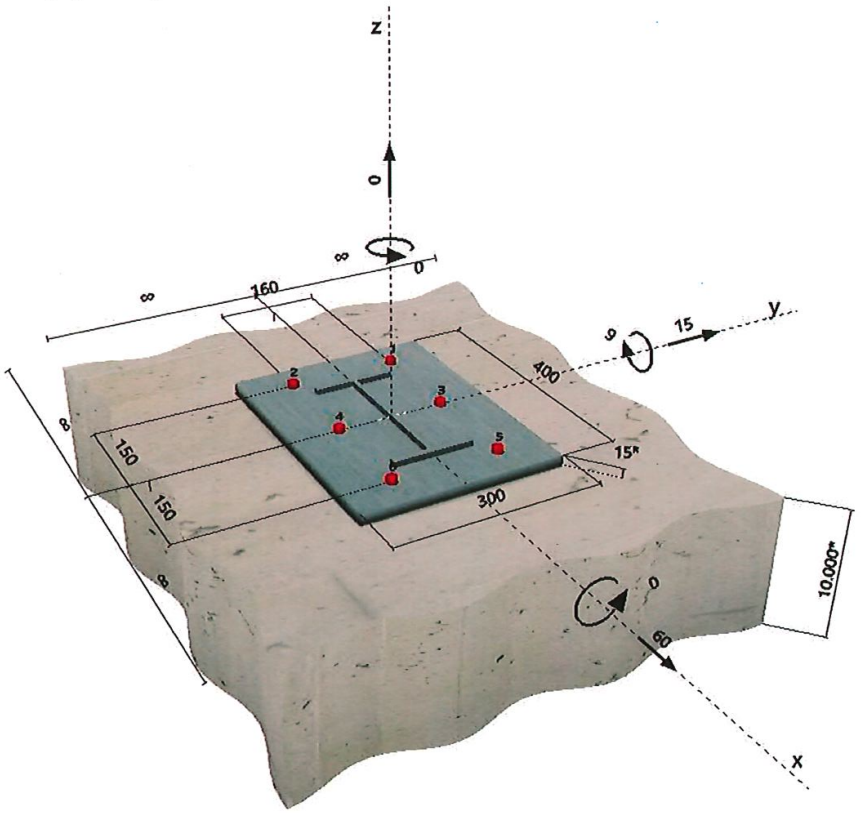
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-HY 200-A + HIT-Z M16**
Return period (service life in years):	50
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,opti}$ = 96 mm ($h_{ef,limit}$ = 192 mm)
Material:	DIN EN ISO 4042
Homologación Nº.:	ETA 12/0006
Establecidos I Válidos:	11/04/2019 | -
Prueba:	método de cálculo ETAG (Nº 001 Anejo C(2010))
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 15 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 400 mm x 300 mm x 15 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado
Perfil:	IPE, IPE 240; (L x W x T x FT) = 240 mm x 120 mm x 6 mm x 10 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C25/30, $f_{c,cube}$ = 30,00 N/mm²; h = 10.000 mm, Temp. corto/largo: 0/0 °C
Instalación:	**taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco**
Armadura:	sin armadura
	sin armadura de borde longitudinal

R - El usuario es responsable de garantizar la rigidez de la placa base, utilizando las soluciones pertinentes (contrafuertes, etc.), en función del espesor especificado

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJ0
1/6
2021
Habilitación Profesional
Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 136 de 234

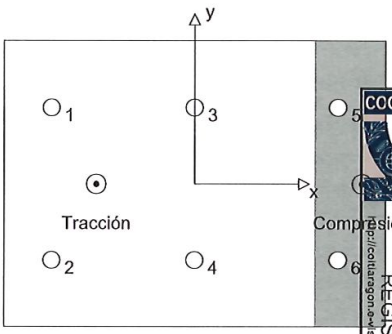
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

Página: 2
Proyecto:
Sub Proyecto I Pos. No.:
Fecha: 12/04/2021

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	11,118	10,308	10,000	2,500
2	11,118	10,308	10,000	2,500
3	5,059	10,308	10,000	2,500
4	5,059	10,308	10,000	2,500
5	0,000	10,308	10,000	2,500
6	0,000	10,308	10,000	2,500

Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,10 [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: 2,89 [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(-103/0): 32,354 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(175/0): 32,354 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

3 Carga a tracción (ETAG, Anejo C, Sección 5.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_N [%]	Resultado
Fallo por Acero*	11,118	64,000	18	OK
Fallo por extracción*	11,118	70,000	16	OK
Rotura por cono de hormigón**	32,354	48,953	67	OK
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
96,000	1,500	64,000	11,118

3.2 Fallo por extracción

$N_{Rk,p}$ [kN]	ψ_c	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
105,000	1,000	1,500	70,000	11,118

3.3 Rotura por cono de hormigón

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]		
196.224	82.944	144	288		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
28	0,837	0	1,000	1,000	1,000
k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	37,094	1,500	48,953	32,354	

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://colitaragon.aevisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B3JOK9HVJO
1/6 2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 137 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax:
E-mail:

Página: 3
Proyecto:
Sub Proyecto I Pos. No.:
Fecha: 12/04/2021

4 Cortante (ETAG, Anejo C, Sección 5.2.3)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_V [%]	Resultado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	10,308	38,400	27	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	61,847	157,076	40	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
48,000	1,250	38,400	10,308

4.2 Fallo por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
263.424	82.944	144	288	2,000

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
37,094	1,500	157,076	61,847

5 Cargas combinadas de tracción y cortante (ETAG, Anejo C, Sección 5.2.4)

Fallo del acero

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,661	0,394	1,500	79	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$

6 Desplazamientos (anclaje más solicitado)

Cargas de corto plazo:

N_{Sk} = 8,236 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,154 [mm]
V_{Sk} = 7,635 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,305 [mm]
δ_{NV} = 0,342 [mm]

Carga de largo plazo:

N_{Sk} = 8,236 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,358 [mm]
V_{Sk} = 7,635 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,458 [mm]
δ_{NV} = 0,582 [mm]

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
https://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 138 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:		Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	12/04/2021
E-mail:			

7 Avisos

- Los métodos de diseño de anclajes en PROFIS Anchor requieren placas de anclaje rígidas según las normas vigentes (ETAG 001 / Anexo C, EOTA TR029, etc.). Esto significa que no se considera la re-distribución de la carga en los anclajes debido a deformaciones elásticas de la placa de anclaje - se supone que la placa de anclaje es suficientemente rígida para no deformarse cuando se somete a la carga de diseño. PROFIS Anchor calcula el espesor de placa de anclaje mínimo requerido con MEF (Métodod de Elementos Finitos) para limitar la tensión de la placa de anclaje en base a los supuestos explicados anteriormente. La prueba de que la suposición de la placa base rígida es válida no es llevada a cabo por PROFIS Anchor. Los datos de entrada y los resultados deben ser verificados de acuerdo a las condiciones existentes!
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con ETAG(2010) Anexo C (2010) Sección 7. El programa considera que el mortero se instala bajo la placa de anclaje sin formar burbujas de aire y antes de la aplicación de las cargas.
- El diseño es válido sólo en los casos en que el espacio libre de la perforación no sea mayor al dado en la tabla 4.1. de la ETAG 001, Anexo C. Para mayores diámetros, de espacio libre de perforación, ver el capítulo 1.1. de la ETAG 001, Anexo C.
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- The characteristic bond resistances depend on the return period (service life in years): 50

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://ociaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 139 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:		Página:	5
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	12/04/2021
E-mail:			

8 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPE, IPE 240; (L x W x T x FT) = 240 mm x 120 mm x 6 mm x 10 mm
Diámetro de taladro en chapa (colocación previa) : d_f = 18 mm
Diámetro de taladro en chapa (fijación directa) : d_f = 20 mm
Espesor de placa (introducir): 15 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Método de perforación: Martillo perforador
Limpieza: No se requiere limpieza de taladro

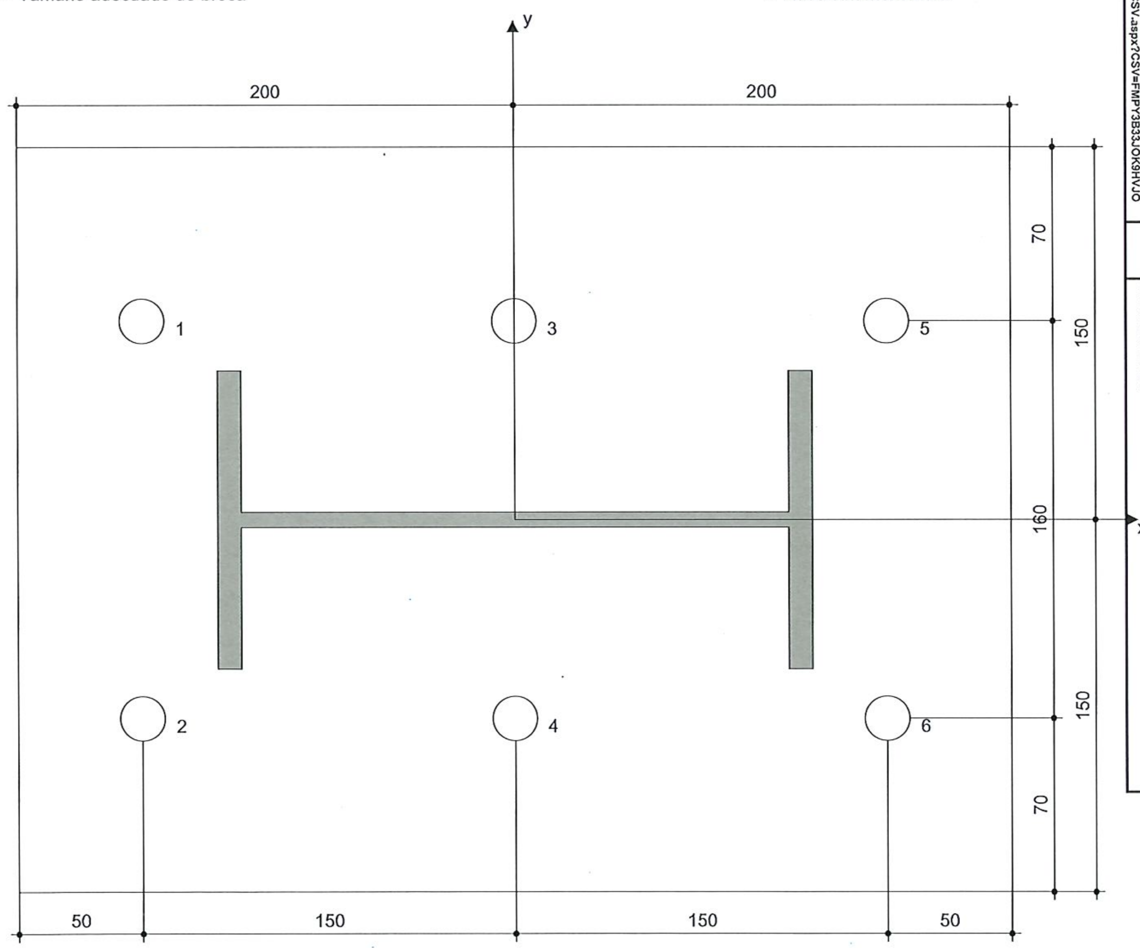
Tipo y tamaño de anclaje: HIT-HY 200-A + HIT-Z M16
Par de apriete de instalación: 0,080 kNm

Diámetro de taladro en material base: 18 mm
Profundidad de taladro (min/max): 160 mm
Mínimo espesor del material base: 196 mm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6 2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

8.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión • Tamaño adecuado de broca	• No requiere accesorios	• El sistema de inyección incluye el mezclador • Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-150	80	-	-	-	-
2	-150	-80	-	-	-	-
3	0	80	-	-	-	-
4	0	-80	-	-	-	-
5	150	80	-	-	-	-
6	150	-80	-	-	-	-

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 140 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

9 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiar.colegio-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6 2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

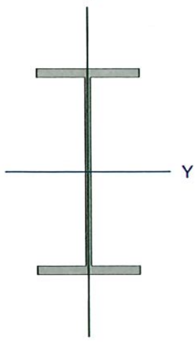
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 141 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Barra N11/N12

Perfil: IPE 200 **Material: Acero (S275)**							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [(1)] (cm4)	I_z [(1)] (cm4)	I_t [(2)] (cm4)
	N11	N12	1.600	28.50	1943.00	142.00	6.92



Notas:
[(1)] Inercia respecto al eje indicado
[(2)] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.600	1.600	0.000	0.0
C_m	1.000	1.000	1.000	1.0
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	l w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N11/N12	`l < 2.0 Cumple	l w £ l w,máx Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[(1)]	h = 0.1	x: 0.8 m h = 62.6	x: 1.6 m h = 0.2	x: 0 m h = 1.8	h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0.8 m h = 62.9	h < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[(2)]	N.P.[(3)]	N.P.[(3)]	CUMPLE h = 62.9

Notación:
λ: Limitación de esbeltez
$λ_w$: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[(1)] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[(2)] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
[(3)] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO: RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida `l de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.83** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : 28.50 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — $\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. — $\mathbf{N_{cr}}$: 1149.65 kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $\mathbf{N_{cr,y}}$: 15730. kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$: 1149.65 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $\mathbf{N_{cr,T}}$: ¥

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

$\mathbf{I_y}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — $\mathbf{I_y}$: 1943.07 cm⁴

$\mathbf{I_z}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — $\mathbf{I_z}$: 142.00 cm⁴

$\mathbf{I_t}$: Momento de inercia a torsión uniforme. — $\mathbf{I_t}$: 6.92 cm⁴

$\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección. — $\mathbf{I_w}$: 13000.00 cm⁶

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — $\mathbf{L_{ky}}$: 1.600 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — $\mathbf{L_{kz}}$: 1.600 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — $\mathbf{L_{kt}}$: 0.000 m

$\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — $\mathbf{i_0}$: 8.55 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — $\mathbf{i_y}$: 8.26 cm; $\mathbf{i_z}$: 2.23 cm

$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. — $\mathbf{y_0}$: 0.00 mm; $\mathbf{z_0}$: 0.00 mm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210129
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
1/6 2021
Habilitación Coleg. 7894 al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 32.68 \leq 251.55 \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	183.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	5.60	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	10.25	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	8.50	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	0.3	
E: Módulo de elasticidad.	E :	2100	M
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	275.0	M

Siendo:

$f_{yf} = f_y$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *0.78* kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: *746.42* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. — **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *28.50* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: *528.83* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *28.50* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : *0.99*

χ_z : *0.71*

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : *0.53*

ϕ_z : *0.95*

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: *0.22*

$\bar{\lambda}_z$: *0.83*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : *1149.65* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: *15730.84* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: *1149.65* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ¥

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JORGHVJO
1/6
202
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 145 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.626*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.800 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{+} : *36.22* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{-} : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *57.88* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,y}$: *221.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.002*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{+} : *0.03* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{-} : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *11.68* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,z}$: *44.60* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : 3.89 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 211.94 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : 14.02 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

- **A**: Área bruta de la sección transversal de la barra. — A : 28.50 cm²
- **b**: Ancho de la sección. — b : 100.00 mm
- **t_f**: Espesor del ala. — t_f : 8.50 mm
- **t_w**: Espesor del alma. — t_w : 5.60 mm
- **r**: Radio de acuerdo entre ala y alma. — r : 12.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

- **f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa
- **γ_{M0}**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.39 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. — λ_w : 28.39

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. — $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. — ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

- **f_{ref}**: Límite elástico de referencia. — f_{ref} : 235.00 MPa
- **f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO: RDZA210199
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.01* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *275.99* kN

Donde:

- **A_v**: Área transversal a cortante. — A_v : *18.25* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

  Siendo:
  - **A**: Área de la sección bruta. — A : *28.50* cm²
  - **d**: Altura del alma. — d : *183.00* mm
  - **t_w**: Espesor del alma. — t_w : *5.60* mm
- **f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

  Siendo:
  - **f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa
  - **γ_{M0}**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

3.89 kN £ 105.97 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *3.89* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *211.94* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.01 kN £ 137.99 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.01* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *275.99* kN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORCINA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : **0.629** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : **0.628** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : **0.379** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.800 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.78 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 36.2 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.02 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: 746.4 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: 57.85 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 11.69 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : 28.5[illegible] cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: 221.0[illegible] cm³; $W_{pl,z}$: 44.6[illegible] cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : 0.99; χ_z : 0.71

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. — $\bar{\lambda}_y$: 0.22; $\bar{\lambda}_z$: 0.83

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ZARAGOZA
REGISTRO: RDZA210199
http://cogitiragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
1/6 2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$$V_{Ed,z} \le \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **3.89 kN £ 105.97 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *3.89* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *211.94* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

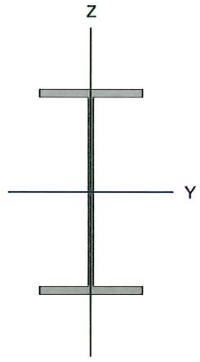
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RD2A210199
http://coitiaragon.visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Barra N6/N8

Perfil: IPE 240 Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
	N6	N8	1.200	39.10	3892.00	284.00	12.95

Notas:
[1] Inercia respecto al eje indicado
[2] Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.200	1.200	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N6/N8	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	x: 1.2 m $\eta = 72.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.2 m $\eta = 73.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.$[illegible]	CUMPLE $\eta = 73.3$

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3833JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Página: 150 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida `l de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **0.51** ✓

Donde:

- **A**: Área bruta de la sección transversal de la barra. — A : 39.10 cm²
- **f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : 275.00 MPa
- **N_{cr}**: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : 4087.66 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: 56018.23 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 4087.66 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ¥

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

- **I_y**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 3892.00 cm4
- **I_z**: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 284.00 cm4
- **I_t**: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 12.95 cm4
- **I_w**: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 37400.00 cm6
- **E**: Módulo de elasticidad. — E : 210000 MPa
- **G**: Módulo de elasticidad transversal. — G : 81000 MPa
- **L_{ky}**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 1.200 m
- **L_{kz}**: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 1.200 m
- **L_{kt}**: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m
- **i_0**: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 10.33 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

- **i_y , i_z**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 9.98 cm; i_z : 2.70 cm
- **y_0 , z_0**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

35.55 ≤ 246.95 ✓

Donde:

- **h_w**: Altura del alma. — h_w : 220.40 mm
- **t_w**: Espesor del alma. — t_w : 6.20 mm
- **A_w**: Área del alma. — A_w : 13.66 cm²
- **$A_{fc,ef}$**: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 11.76 cm²
- **k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — k : 0.30
- **E**: Módulo de elasticidad. — E : 210000 MPa
- **f_{yf}**: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMK3B3Q0K8HYJ0
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7424 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la direcciónhttps://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: *0.13* kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$ — $N_{t,Rd}$: *1024.05* kN

Donde:

- **A**: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : *39.1[illegible]* cm²
- f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa
- γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.720*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{+} : *69.23* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^{-} : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$ — $M_{c,Rd}$: *96.12* kN·m

Donde:

- **Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*
- $W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,y}$: *367.00* cm³
- f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Siendo:

- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa
- γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9H
1/6
2021
Habilitación Coleg. 2294 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.019** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.36 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 19.3 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: 73.9 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.9 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.0 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?csv=FNPY3833JGK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Profesional Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.018*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *5.33* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *289.23* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *19.1[illegible]* cm^2

$$A_V = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

- A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — A : *39.10* cm^2
- b: Ancho de la sección. — b : *120.00* mm
- t_f: Espesor del ala. — t_f : *9.80* mm
- t_w: Espesor del alma. — t_w : *6.20* mm
- r: Radio de acuerdo entre ala y alma. — r : *15.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa
- γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

30.71 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. — λ_w : *30.71*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. — $\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. — ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

- f_{ref}: Límite elástico de referencia. — f_{ref} : *235.00* MPa
- f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDA210199
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.50* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *384.61* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *25.4[illegible]* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. — A : *39.10* cm²

d: Altura del alma. — d : *220.40* mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : *6.20* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

5.33 kN £ **144.61 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *5.33* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *289.23* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.50 kN £ **192.30 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.50* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *384.61* kN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7434 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORCINA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.733*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.733*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: *0.13* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: *69.23* kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$: *0.24* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. — $N_{pl,Rd}$: *1024.0* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *96.12* kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: *19.35* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: *69.22* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$: *188.60* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: *367.00* cm³

A: Área de la sección bruta. — **A** : *39.10* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: *96.12* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

5.33 kN £ 143.22 kN ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: *5.33* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: *286.45* kN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
1/6 2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa) Profesional
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 157 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.025*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.05* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $\mathbf{M_{T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$\mathbf{M_{T,Rd}}$: *2.00* kN·m

Donde:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *13.21* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.019*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *5.33* kN

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.05* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$\mathbf{V_{pl,T,Rd}}$: *286.45* kN

Donde:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *289.23* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: *3.62* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *13.21* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPRB33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 4402 (al servicio de empresa)
Profesional
DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.50* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: *0.05* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **$V_{pl,T,Rd}$** viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: *380.91* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{pl,Rd}$: *384.61* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. — $\tau_{T,Ed}$: *3.62* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : *13.21* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=
1/6
2021
Habilitación Profesional
Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

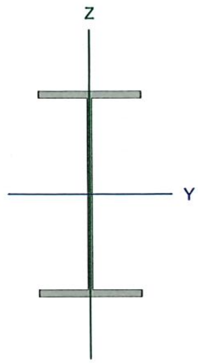
Página: 159 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Barra N2/N15

Perfil: IPE 300
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm^2)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N2	N15	5.780	53.80	8356.00	604.00	19.92

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.780	5.780	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	`l	l w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N2/N15	`l £ 3.0 Cumple	l w £ l w,máx Cumple	h < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m h = 75.2	x: 0 m h = 1.3	x: 5.78 m h = 5.9	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h < 0.1	x: 0 m h = 76.5	h < 0.1	h = 0.3	x: 5.78 m h = 5.9	h < 0.1	CUMPLE h = 76.5

Notación:
λ: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO: RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida `l de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***1.99*** ✓

Donde:

- **A**: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : *53.80* cm²
- $\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa
- $\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. — $\mathbf{N_{cr}}$: *374.71* kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $\mathbf{N_{cr,y}}$: *5183.96* kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$: *374.71* kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $\mathbf{N_{cr,T}}$: ¥

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

- $\mathbf{I_y}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — $\mathbf{I_y}$: *8356.00* cm4
- $\mathbf{I_z}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — $\mathbf{I_z}$: *604.00* cm4
- $\mathbf{I_t}$: Momento de inercia a torsión uniforme. — $\mathbf{I_t}$: *19.92* cm4
- $\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección. — $\mathbf{I_w}$: *126000.00* cm6
- **E**: Módulo de elasticidad. — **E** : *210000* MPa
- **G**: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : *81000* MPa
- $\mathbf{L_{ky}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — $\mathbf{L_{ky}}$: *5.780* m
- $\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — $\mathbf{L_{kz}}$: *5.780* m
- $\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — $\mathbf{L_{kt}}$: *0.000* m
- $\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — $\mathbf{i_0}$: *12.91* cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

- $\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — $\mathbf{i_y}$: *12.46* cm; $\mathbf{i_z}$: *3.35* cm
- $\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. — $\mathbf{y_0}$: *0.00* mm; $\mathbf{z_0}$: *0.00* mm

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMD3B33JOK9HVJo
1/6 2021
Habilitación Profesional Coleg. 7424 (al servicio de la empresa)
DOMINGO ORONA, CARLOS

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

39.24 ≤ 254.33 ✓

Donde:

- $\mathbf{h_w}$: Altura del alma. — $\mathbf{h_w}$: *278.60* mm
- $\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. — $\mathbf{t_w}$: *7.10* mm
- $\mathbf{A_w}$: Área del alma. — $\mathbf{A_w}$: *19.78* cm²
- $\mathbf{A_{fc,ef}}$: Área reducida del ala comprimida. — $\mathbf{A_{fc,ef}}$: *16.05* cm²
- **k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : *0.30*
- **E**: Módulo de elasticidad. — **E** : *210000* MPa
- $\mathbf{f_{yf}}$: Límite elástico del acero del ala comprimida. — $\mathbf{f_{yf}}$: *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 161 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — **$N_{t,Ed}$** : *0.10* kN

La resistencia de cálculo a tracción **$N_{t,Rd}$** viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: *1409.05* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : *53.8[illegible]* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.752** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — **M_{Ed}^{+}** : *123.67* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — **M_{Ed}^{-}** : *0.00* kN·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *164.48* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — **$W_{pl,y}$** : *628.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — **f_{yd}** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HE0
1/6
2021
Habilitación Coleg. 2294 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \le 1$$

η : ***0.013*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : *0.41* kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: *32.7*[illegible] kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,z}$: *125.0*[illegible] cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 163 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.059** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 23.05 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 388.15 kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 25.67 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. A : 53.80 cm²

b: Ancho de la sección. b : 150.00 mm

t_f: Espesor del ala. t_f : 10.70 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 7.10 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 15.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

35.01 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 35.01

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPC3B34OK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.07* kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: *514.41* kN

Donde:

- **A_v**: Área transversal a cortante. — A_v : *34.02* cm²

  $$A_V = A - d \cdot t_w$$

  Siendo:

  - **A**: Área de la sección bruta. — A : *53.80* cm²
  - **d**: Altura del alma. — d : *278.60* mm
  - **t_w**: Espesor del alma. — t_w : *7.10* mm

- **f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

  $$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

  Siendo:

  - **f_y**: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa
  - **γ_{M0}**: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

18.87 kN £ **194.08 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *18.87* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *388.15* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **$V_{c,Rd}$**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.07 kN £ **257.21 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.07* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd}$: *514.41* kN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=MPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7454 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORCINA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \le 1$$

η : ***0.765*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \le 1$$

η : ***0.764*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: *0.10* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: *123.67* kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$: *0.41* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. — $N_{pl,Rd}$: *1409.05* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *164.48* kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: *32.74* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: *123.67* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$: *196.92* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: *628.00* cm^3

A: Área de la sección bruta. — **A** : *53.80* cm^2

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: *164.48* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

$$V_{Ed,z} \le \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

18.87 kN £ **193.82 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: *18.87* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: *387.63* kN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiar.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
REGISTRO : RDZA210199
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: *0.01* kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: *2.82* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : *18.62* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.059*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *23.05* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: *0.01* kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: *387.63* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{pl,Rd}$: *388.15* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. — $\tau_{T,Ed}$: *0.51* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : *18.62* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
1/6/2021
Habilitación Coleg. 7243 (al servicio de empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.07 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 513.72 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 514.41 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 0.51 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 18.62 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EJPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 168 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

11. ANEXO 02. PLANOS

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://cogitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO

1/6
2021

Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO
1/6
2021
Habilitación Colegial (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS

REPLANTEO DE ESTRUCTURA METÁLICA
Escala 1/50

TRAMEX

LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,e= 25cm

LOSA DE HORMIGÓN ARMADO,e= 12,50cm

DETALLE N°1 | APOYO DE VIGA SOBRE MURO/VIGA ANCLAJE A PLACA
DIMENSIONES PLACA= 400x300x15mm (S275)
ANCLAJES: 4xHILTI HIT-HY 200-A + HIT-Z-AH, CALIDAD 8.8

Rigidizador, e= 8mm
SOLDADURA a=5mm EN TODO EL PERÍMETRO DE CONTACTO DE HEB-120 CON PLACA DE ANCLAJE
IPE-240
HEB-120, L=150mm
ANCLAJE M16 UNO EN CADA ALA
PLACA DE ANCLAJE, e= 15mm

DETALLE N°2 | APOYO DE VIGA SOBRE MURO/VIGA
#120.10 PARA NIVELAR ALTURA ESTRUCTURA
4 AGUJEROS RASGADOS PARA M20 CALIDAD 10.9 SEPARADOS 220mm
SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO DE CONTACTO
PLACA DE ANCLAJE 300x300x15mm (S275)
IPE-300

DETALLE N°3 | UNIÓN IPE-240 CON IPE-300
Escala 1/20
Viga principal IPE 300
Viga secundaria IPE 240
Detalle del extremo de la viga secundaria IPE 240
Sección B - B
Sección C - C
Sección A - A
Rigidizador, e= 8mm

DETALLE N°4 | UNIÓN IPE-240 CON IPE-200
Escala 1/20
Viga principal IPE 240
Viga secundaria IPE 200
Rigidizador, e= 8mm
Detalle del extremo de la viga secundaria IPE 200
Sección B - B
Sección C - C
Sección A - A

DETALLE N°5 | APOYO DE VIGA SOBRE MURO/VIGA
#120.10 PARA NIVELAR ALTURA ESTRUCTURA
4xM20
SOLDADURA EN TODO EL PERÍMETRO DE CONTACTO
PLACA DE ANCLAJE 300x300x15mm (S275)
IPE-300

DETALLE N°6 | UNIÓN IPE-240 CON IPE-200 EN VOLADIZO
Escala 1/20
Viga principal IPE 240
Viga secundaria IPE 200
Soldadura en el ala
Sección A - A
Vista superior

CARGAS CONSIDERADAS:
PESO PROPIO TRAMEX.....0.50 kN/m²
SOBRECARGA DE USO.....2.00 kN/m²
SOBRECARGA DE INSTALACIONES.....1.11 kN

CUADRO DE CARACTERISTICAS CTE SE-A
ACERO

AUTOR DEL PROYECTO:
CARLOS DOMINGO ORONA
7494 COITIAR
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
CD CONSULTORIA PREFABRICADO SLP
50980 COITIAR

OBRA SUBESTRUCTURA METALICA EN CUBIERTA
PLANO REPLANTEO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y UNIONES
CLIENTE JUAN CARLOS MARTINEZ
SITUACION HUESCA
CONFORME CLIENTE: Fdo:
FECHA:
Nº PLANO REVISION ESCALA CÓDIGO OBRA FECHA
E01 0 VARIAS 21C053 ABRIL 2021
CD CONSULTORÍA www.cdconsultoria.es

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Página: 169 de 234

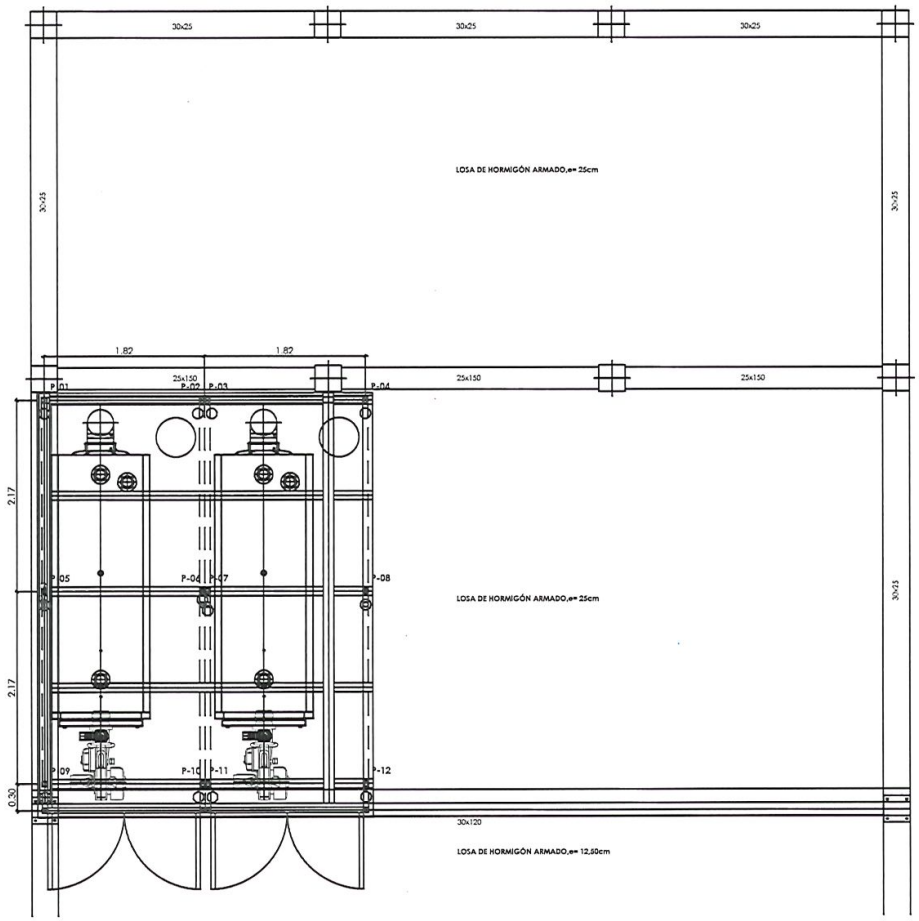
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

REPLANTEO DE PATAS DE APOYO DE BANCADA
Escala 1/50

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
REGISTRO : RDZA210199
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FMPY3B33JOK9HVJO

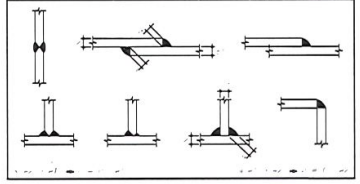
1/6
2021

Habilitación Coleg. 7494 (al servicio de la empresa)
Profesional DOMINGO ORONA, CARLOS



CUADRO DE CARACTERISTICAS CTE SE-A

ACERO			



AUTOR DEL PROYECTO:

CARLOS DOMINGO ORONA
7494 COITIAR
AL SERVICIO DE LA EMPRESA
CD CONSULTORIA PREFABRICADO SLP
SOMBO COITIAR

OBRA SUBESTRUCTURA METALICA EN CUBIERTA

PLANO
REPLANTEO DE PATAS APOYO BANCADA

CLIENTE:
JUAN CARLOS MARTINEZ

SITUACION
HUESCA

CONFORME CLIENTE
f.do:

HOJA:

Nº PLANO	REVISION	ESCALA	CÓDIGO OBRA	FECHA
E02	0	VARIAS	21C053	ABRIL 2021

CD CONSULTORÍA
www.cdconsultoria.es

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Página: 170 de 234

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 171 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

jcmbeleret@gmail.com

ANEXOS

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

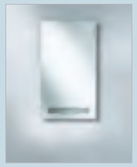
cubierta_ok:Maquetación 1 16/2/11 17:06 Página 1

Página 172 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

La central de Viessmann en Allendorf, con el museo de la empresa: Via Temporis



Calderas murales

Sistemas de energías renovables

Componentes para sistemas de calefacción, desde el almacenamiento de combustible hasta radiadores y sistemas de calefacción por suelo radiante

Producir calor de forma cómoda, económica y ecológica y ponerlo a disposición del usuario en función de la demanda es un cometido con el que la empresa familiar Viessmann se siente comprometida desde hace ya tres generaciones. Con un sinfín de extraordinarios avances y soluciones, Viessmann no ha dejado de marcar hitos que han convertido a la empresa en pionera tecnológica e impulsora de todo el sector.

Con la completa gama de productos actual, Viessmann ofrece a sus clientes un programa en varios niveles con una potencia que va de 1,5 a 20.000 kW: calderas de pie y murales de gasóleo y gas tanto estándar como de baja temperatura y de condensación, así como sistemas solares térmicos de alta eficiencia energética. En el programa se incluyen también componentes de regulación y comunicación de datos, así como todos los sistemas periféricos necesarios para un perfecto y óptimo funcionamiento.

Con 16 fábricas en Alemania, Francia, Canadá, Polonia, Hungría, Austria y China, redes de distribución en Alemania y otros 37 países, y 120 delegaciones comerciales en todo el mundo, Viessmann tiene una clara orientación internacional.

La responsabilidad para con el medio ambiente y la sociedad, la honestidad en el trato con los socios y trabajadores, y el afán de perfección y máxima eficacia en todos los procesos tanto industriales como comerciales constituyen para Viessmann valores fundamentales. Ello es de aplicación tanto a cada uno de sus trabajadores como al conjunto de la empresa, la cual, con todos sus productos y servicios auxiliares, ofrece al cliente la ventaja y el valor añadido de una marca fuerte y sólida.

Calderas de pie para gasóleo y gas de baja temperatura y de condensación

Viessmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 91 649 73 99
www.viessmann.es

Sujeto a modificaciones técnicas.
03/2011

GENERADORES DE CALOR PARA EXTERIORES

Equipos modulares y compactos de generación de calor para su ubicación en exteriores

Potencia de 12,2 a 1.925 kW

Ahorro energético y funcionalidad en generación de calor

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

cubierta_ok:Maquetación 1 16/2/11 17:06 Página 2

Vitotec:
Técnica, funcionalidad y diseño

La nueva gama de productos Vitotec de Viessmann es la síntesis perfecta entre una técnica fiable y la innovación que mira al futuro. Vitotec constituye la unidad de técnica, funcionalidad y diseño, sin olvidar al ser humano, ya que todas las innovaciones se han orientado de forma coherente tanto al especialista en calefacción como al usuario de la calefacción.

Un buen diseño lo hace más sencillo

Esta funcionalidad ha determinado el diseño Vitotec. En este sentido, se consiguió una reducción a lo esencial. El nuevo color "Vitosilber" transmite claridad, alta calidad y confianza en el progreso. Al combinarlo con la tonalidad dinámica "Vitorange", que simboliza el calor, se fusiona el espíritu innovador de Viessmann con la tradición Viessmann. Con la presentación del programa Vitotec en el umbral del nuevo milenio, Viessmann inicia una nueva era para la empresa.

La estrategia de plataforma

Con la gama Vitotec, Viessmann desarrolla para la técnica de calefacción un principio modular, aplicado ya en algunas empresas de la industria de la automoción. Según este principio, se unen chasis básicos y módulos funcionales para formar diferentes configuraciones de caldera. Esto permite que haya muchas piezas coincidentes, unifica etapas del montaje y reduce considerablemente el número de piezas de recambio. Así, gracias a las estructuras simples y de gran uniformidad, se facilita de forma decisiva la instalación, el mantenimiento, el servicio técnico post-venta y el manejo.

Su técnico de calefacción es un técnico Viessmann

Pero Vitotec es algo más. Abarca un variado paquete de servicios y prestaciones para las empresas especializadas. De esta manera, los técnicos de calefacción no sólo se familiarizan en la Academia Viessmann con las últimas novedades técnicas, sino que además reciben una amplia formación para responder a las nuevas exigencias del mercado. El resultado es que su técnico de calefacción es un técnico Viessmann.

Vitotec le ofrece así una gama de productos amplia pero uniforme, para cubrir cualquier necesidad y exigencia, fiel a su filosofía de ofrecer la mejor calidad y el mejor servicio.

30 prestigiosos premios al diseño para el programa Vitotec, como por ejemplo:

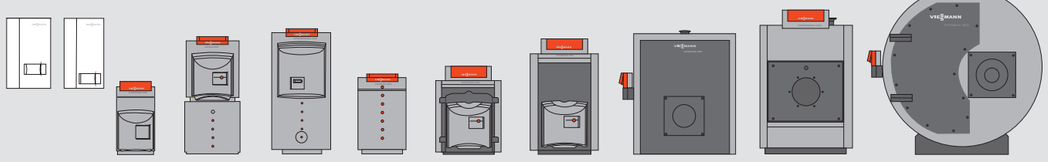
Premio al diseño de producto: IF Product Design Award

Premio al diseño: Observeur du Design 2001

Premio al diseño de productos sanitarios, de calefacción y climatización: Design plus

Premio federal al diseño de producto: Bundespreis Produktdesign 2000/2001

Premio al diseño innovador: Design Innovation 2000, Design Zentrum NRW



Página 173 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 174 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

El aprovechamiento de la condensación: Vitomodul 200-E nace de la experiencia Vitodens 200-W

Con los grupos térmicos modulares Vitomodul, la dilatada experiencia de Viessmann en el campo de la condensación se pone una vez más al servicio de nuestros clientes. La versatilidad de este producto está garantizada por una amplia gama de modelos disponible en 14 distintas potencias, idónea para ser conectada a una instalación, y disponible con conexiones de Ida y Retorno tanto en su lado izquierdo como en el derecho.

Características principales:

- El interior del Vitomodul 200-E está formado por calderas murales de gas de condensación Vitodens 200-W. Esto hace posible que se cubra una gama de diversas potencias comprendida entre los 15,4 y los 420 kW (50/30 °C).
- Las superficies de intercambio de calor construidas en acero inoxidable Inox-Radial garantizan un intercambio térmico laminar. Además, gracias al efecto autolimpiador de la condensación sobre la superficie, se garantizan una larga duración y fiabilidad del producto.
- Su estructura radial hace posible tener una notable superficie de intercambio térmico en espacios reducidos.
- Rendimiento estacional de hasta el 109 %.
- Su montaje y su mantenimiento son mucho más fáciles gracias a su estructura modular.
- Baja emisión de sustancias contaminantes gracias al quemador modulante cilíndrico MatriX con regulación inteligente de la combustión Lambda Pro Control.
- Bajo consumo de energía eléctrica gracias a los ventiladores de corriente continua con variador de frecuencia.
- Colector provisto de aguja hidráulica (opcional) y de aislamiento térmico con tomas para ubicación de los dispositivos de seguridad
- Regulación de la secuencia de funcionamiento en función de la temperatura exterior.
- Disponible tanto en versión de Gas natural como en GLP (en calderas de hasta 60 kW).
- Todos los módulos poseen marcado CE-0085 AT-0355.

Superficie de intercambio térmico Inox-Radial construido en acero inoxidable con serpentines paralelos con la misma dirección de corriente.

Quemador modulante cilíndrico MatriX con regulación inteligente de la combustión Lambda Pro Control.

Regulación de la secuencia en función de las condiciones climáticas externas.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

VITOMODUL 200-E

Gama disponible

Nº de módulos	Modelo	Configuración (nº x potencia kW)	Rango de potencia kW (50/30ºC)	Rango de potencia kW (80/60ºC)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)
1	90_E M	2x45	17,0 - 90,0	15, 4- 81,4	340	**Altura (*):** 1.950 mm **Largo:** 1.330 mm **Ancho:** 650 mm
1	120_E M	2x60	17,0 - 120,0	15,4 – 108,8	340	
1	160_E M	2x80	30,0 - 160,0	27,0 – 145,2	380	
1	185_E M	1x80 + 1x105	30,0 - 185,0	27,0 – 168,2	380	
1	210_E M	2x105	30,0 - 210,0	27,0 – 191,2	380	
2	240_ E M+S	3x80	30,0 - 240,0	27,0 – 217,8	650	**Altura (*):** 1.950 mm **Largo:** 2.670 mm **Ancho:** 650 mm
2	265_ E M+S	2x80 + 1x105	30,0 - 265,0	27,0 – 240,8	650	
2	290_ E M+S	1x80 + 2x105	30,0 - 290,0	27,0 – 263,8	650	
2	315_ E M+S	3 x105	30,0 - 315,0	27,0 – 286,8	650	
2	320_ E M+S	4x80	30,0 - 320,0	27,0 – 290,4	735	
2	345_ E M+S	3x80 + 1x105	30,0 - 345,0	27,0 – 313,4	735	
2	370_ E M+S	2x80 + 2x105	30,0 - 370,0	27,0 – 336,4	735	
2	395_ E M+S	3x105 + 1x80	30,0 - 395,0	27,0 – 359,4	735	
2	420_ E M+S	4x105	30,0 - 420,0	27,0 – 382,4	735	

(*) La altura indicada no incluye las salidas de humos. Estado de suministro:

. Generadores de calor VITODENS 200-W WB2B con Vitotronic 100
. Grupo de bombeo para recirculación entre caldera y colectores
. Colectores hidráulicos
. Regulación en cascada VITOTRONIC 300-K
. Módulos de contención en acero con recubrimiento epoxídico.
. Equipos de seguridad

folleto 12pg ok:Generadores de calor 12pg 16/2/11 17:03 Página 4

Página: 176 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

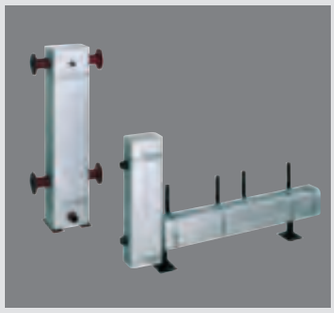
El generador modular de calor Viessmann es sinónimo de fiabilidad y de versatilidad

El generador modular de calor Vitomodul 200-E de Viessmann está formado por un grupo de dos, tres o cuatro Vitodens 200-W, programados para funcionar bien individualmente, o bien en batería con secuencia de encendido en función del requerimiento térmico, todos conectados al mismo colector hidráulico.

En lo que se refiere a sus características de fabricación, el Vitomodul responde plenamente a las disposiciones establecidas en la Norma UNE 60601 y disponen de Certificado de verificación de equipos autónomos.

Instalación en cascada para una óptima adecuación al requerimiento térmico

Con la regulación en cascada Viessmann se puede alcanzar en una hipotética instalación de 4 módulos de 105 kW un campo de modulación comprendido entre los 30 y los 420 kW. Así pues, todas las ventajas de la Vitodens 200-W ahora también se encuentran disponibles para una gran cantidad de instalaciones con un alto requerimiento térmico. Entre estas ventajas se encuentran: las superficies de intercambio térmico Inox-Radial, el quemador de gas con bajas emisiones contaminantes MatriX, la plataforma adaptada al sistema de conexión múltiple, y por último el sistema automático de adecuación de la velocidad del ventilador a las características de la descarga de humos.



Detalle del colector hidráulico, dotado de aislamiento y de aparatos.

Interior de caldera de condensación Vitodens 200-W

Detalle del interior de la Vitodens 200-W con quemador MatriX.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 177 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 178 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Ventajas de primera línea

Las necesidades de espacio, cada vez más limitadas en la construcción actual, exigen el desarrollo de sistemas para su mejor aprovechamiento, lo que ha ocasionado que en los últimos años la mayoría de las salas de calderas instaladas en edificios de nueva construcción se hayan situado en la cubierta.

El problema es mayor cuando el proyecto es de renovación y adecuación de salas de calderas existentes, ya que este tipo de obras se ven limitadas actualmente por los siguientes condicionantes:

- Plazo reducido de la ejecución de las obras para no interrumpir el servicio de calefacción durante los meses fríos, obligando a realizar las instalaciones durante los meses de verano.

- Dificultades para cumplir la Normativa vigente, pudiendo hacer incluso inviable la transformación, especialmente en los casos en los que las salas de calderas están situadas por debajo del primer sótano.

Diseño Viessmann

El Vitomodul es un equipo compacto de generación de calor diseñado para su ubicación en exteriores, y representa una solución fácil y competitiva, aportando a las instalaciones, además de funcionalidad, el principal beneficio básico de todos los productos Viessmann: ahorro energético.
Se suministra con los equipos totalmente instalados, preparado para ser conectado a la instalación eléctrica y de distribución de calefacción e iniciar su funcionamiento.

Vitomodul

Ventajas

Con el desarrollo de su Vitomodul, Viessmann ofrece al sector una serie de importantes ventajas:

- **Cumplimiento de la actual Normativa** al hacer posible la instalación de calderas a gas en fincas con salas de calderas por debajo del primer sótano.

- **Posibilita su instalación sin interrumpir el servicio.** La aplicación del Vitomodul Viessmann permite su instalación mientras se mantiene el servicio con las calderas antiguas.

- **Ahorro de espacio,** pudiendo reutilizar las antiguas salas de calderas como trasteros, nuevas plazas de garaje o cualquier otra aplicación.

- **Mejores condiciones higiénicas** al eliminar las zonas destinadas al almacenamiento de combustible.

- **Máxima seguridad de uso** al ubicar las calderas y demás elementos necesarios para el correcto funcionamiento del Vitomodul en el exterior del inmueble.

- **Revalorización del inmueble** en general por los motivos anteriormente citados.

Aplicaciones

- **Mercado de obra nueva:**
Vitomodul como apoyo a sistemas de climatización mediante climatizadores o fancoil en instalaciones de frío y calor.

- **Mercado de reforma:**
Vitomodul para la sustitución de calderas estándar ubicadas normalmente en primeros o segundos sótanos.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 179 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 180 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Vitomodul G: tecnología y diseño para garantizar su seguridad

Viessmann ha desarrollado una amplia gama de modelos de Vitomodul G en función de la tecnología empleada y de la potencia térmica, lo que permite escoger el producto que se integrará de la forma más adecuada a las necesidades de la instalación.

Modelo UTP: equipado con calderas estándar y/o de baja temperatura:

- Vitoplex 100
- Vitoplex 200
- Vitoplex 300

Con un rango de potencia comprendido entre 80 kW y 2.000 kW

Modelo UTD: Equipado con calderas de Condensación:

- Vitocrossal 200 CM2 y CT2
- Vitocrossal 300 CM3, CT3 y CR3

Con un rango de potencia comprendido entre 87 kW y 978 kW

Vitoplex 100, modelo PV1

Vitoplex 200, modelo SX2A

Modelo UTG: equipado con calderas de baja temperatura atmosféricas:

- Vitogas 200-F

Con un rango de potencia comprendido entre 72 kW y 288 kW

Para una mejor adaptación a las necesidades de cada instalación, Viessmann ha diseñado tres plataformas de unidad térmica denominadas:

- Vitomodul G1
- Vitomodul G2
- Vitomodul G3

De este modo se maximiza el aprovechamiento del espacio necesario para la generación de calor.

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 181 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Vitomodul G1

En el módulo 1 se instalan las siguientes calderas :

- Vitogas 200-F: de 72 a 144 kW
- Vitoplex 100: de 150 a 400 kW
- Vitoplex 200: de 80 a 350 kW
- Vitoplex 300: de 80 a 323 kW
- Vitocrossal 200: de 87 a 628 kW
- Vitocrossal 300: de 87 a 314 kW

Este módulo presenta las siguientes dimensiones exteriores:

- Ancho: 2.005 mm
- Largo : 2.820 mm
- Alto (sin chimenea): 2.720 mm

Vitomodul G2

En el módulo 3 se instalan las siguientes calderas :

- Vitogas 200-F: de 144 a 192 kW
- Vitoplex 100: de 300 a 790 kW
- Vitoplex 200: de 180 a 540 kW
- Vitoplex 300: de 160 a 635 kW
- Vitocrossal 200: de 87 a 628 kW
- Vitocrossal 300: de 408 a 635 kW

Este módulo presenta las siguientes dimensiones exteriores:

Vitocrossal 200, modelo CM2

Vitoplex 300, modelo TX3A

- Ancho: 2.360 mm
- Largo : 3.760 mm
- Alto (sin chimenea): 3.070 mm

Vitomodul G3

En el módulo 2 se instalan las siguientes calderas :

- Vitogas 200-F: de 180 a 288 kW
- Vitoplex 100: de 985 a 2.000 kW
- Vitoplex 200: de 440 a 1.120 kW
- Vitoplex 300: de 425 a 1.750 kW
- Vitocrossal 200: de 491 a 1.256 kW
- Vitocrossal 300: de 335 a 1.006 kW

Este módulo presenta las siguientes dimensiones exteriores:

- Ancho: 2.360 mm
- Largo : 4.524 mm
- Alto (sin chimenea): 2.765 mm

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 182 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

El Vitomodul va equipado con elementos de seguridad que ofrecen total garantía de funcionamiento. Estos elementos operan en varios niveles cubriendo desde la instalación de gas hasta la hidráulica, pasando por la instalación eléctrica, cerramientos, etc.

Viessmann cuida, además, el impacto que pueda producir la implantación del Vitomodul G tanto en el propio inmueble como en su entorno. No solo con un interior de tecnología Viessmann, calderas de bajo consumo o condensación, sino también en cuanto a ruidos y seguridad.

Las características, en resumen

- Mínima emisión de ruidos y vibraciones al exterior del Vitomodul G gracias a su cerramiento con paneles fonoabsorbentes y al apoyo sobre soportes antivibratorios.

- Cumplimiento de las especificaciones en materia de seguridad relativas a instalaciones eléctrica, hidráulica y combustible, contempladas en la normativa vigente (Reglamento Electrotécnico de baja tensión, UNE 60601, etc).

- Amplias trampillas situadas en los paramentos verticales del cerramiento. Sus estudiadas dimensiones permiten la manipulación por una sola persona. Estas trampillas se fijan a un bastidor de refuerzo mediante un sistema de cierre rápido.

Vitocrossal 300, modelo CR3

Vitocrossal 300, modelo CT3

- El Vitomodul G Viessmann está proyectado para ser transportado por un vehículo ligero e izado mediante una grúa directamente hasta el lugar de su ubicación, para lo cual dispone en su parte superior de cuatro puntos de anclaje para suspender el Vitomodul G Viessmann.

- La estructura del Vitomodul G Viessmann está diseñada de forma que sea autoportante, realizada mediante perfiles metálicos galvanizados, lo cual confiere al conjunto un diseño resistente y ligero, con una eficaz protección frente a la acción de los agentes atmosféricos.

- Aberturas para la entrada de aire comburente y de ventilación, situadas en el paramento horizontal inferior y en la parte superior de los paramentos verticales.

- Chimenea realizada en acero inoxidable, situada en la parte posterior del Vitomodul G Viessmann.

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 183 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Proceso de fabricación del Vitomodul G de Viessmann

El más alto nivel de calidad gracias a su avanzado proceso de construcción.

El Vitomodul ha sido desarrollado siguiendo el denominador común a todos los productos.

Calidad Viessmann: desde el estudiado diseño, pasando por una rigurosa selección de los componentes empleados y un estricto control de calidad del proceso de fabricación.

Todo ello para conseguir un producto que cumpla con los más altos niveles de satisfacción de nuestros clientes.

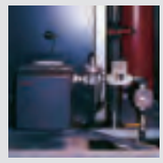
Posicionado de la caldera sobre el bastidor

Preparación de las tuberías de conexión hidráulica

Montaje de las tuberías de conexión hidráulica

Montaje del aislamiento térmico de las tuberías de conexión hidráulica

Detalle de la rampa de gas



Vista de la instalación mecánica

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 184 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Colocación del suelo de chapa galvanizada

Ensamblado del cerramiento con el bastidor

Fijación del cerramiento a la plataforma

Colocación de los apoyos antivibratorios del módulo

Montaje de la chimenea modular de evacuación de humos

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página 185 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página 186 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

cubierta_ok:Maquetación 1 16/2/11 17:06 Página 2

Vitotec:
Técnica, funcionalidad y diseño

La nueva gama de productos Vitotec de Viessmann es la síntesis perfecta entre una técnica fiable y la innovación que mira al futuro. Vitotec constituye la unidad de técnica, funcionalidad y diseño, sin olvidar al ser humano, ya que todas las innovaciones se han orientado de forma coherente tanto al especialista en calefacción como al usuario de la calefacción.

Un buen diseño lo hace más sencillo

Esta funcionalidad ha determinado el diseño Vitotec. En este sentido, se consiguió una reducción a lo esencial. El nuevo color "Vitosilber" transmite claridad, alta calidad y confianza en el progreso. Al combinarlo con la tonalidad dinámica "Vitorange", que simboliza el calor, se fusiona el espíritu innovador de Viessmann con la tradición Viessmann. Con la presentación del programa Vitotec en el umbral del nuevo milenio, Viessmann inicia una nueva era para la empresa.

La estrategia de plataforma

Con la gama Vitotec, Viessmann desarrolla para la técnica de calefacción un principio modular, aplicado ya en algunas empresas de la industria de la automoción. Según este principio, se unen chasis básicos y módulos funcionales para formar diferentes configuraciones de caldera. Esto permite que haya muchas piezas coincidentes, unifica etapas del montaje y reduce considerablemente el número de piezas de recambio. Así, gracias a las estructuras simples y de gran uniformidad, se facilita de forma decisiva la instalación, el mantenimiento, el servicio técnico post-venta y el manejo.

Su técnico de calefacción es un técnico Viessmann

Pero Vitotec es algo más. Abarca un variado paquete de servicios y prestaciones para las empresas especializadas. De esta manera, los técnicos de calefacción no sólo se familiarizan en la Academia Viessmann con las últimas novedades técnicas, sino que además reciben una amplia formación para responder a las nuevas exigencias del mercado. El resultado es que su técnico de calefacción es un técnico Viessmann.

Vitotec le ofrece así una gama de productos amplia pero uniforme, para cubrir cualquier necesidad y exigencia, fiel a su filosofía de ofrecer la mejor calidad y el mejor servicio.

30 prestigiosos premios al diseño para el programa Vitotec, como por ejemplo:

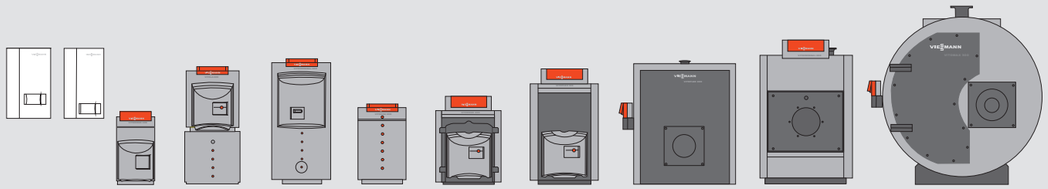
Premio al diseño de producto: IF Product Design Award

Premio al diseño: Observeur du Design 2001

Premio al diseño de productos sanitarios, de calefacción y climatización: Design plus

Premio federal al diseño de producto: Bundespreis Produktdesign 2000/2001

Premio al diseño innovador: Design Innovation 2000, Design Zentrum NRW



Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

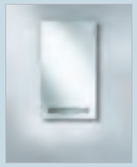
cubierta_ok:Maquetación 1 16/2/11 17:06 Página 1

Página 187 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

La central de Viessmann en Allendorf, con el museo de la empresa: Via Temporis



Calderas murales

Sistemas de energías renovables

Calderas de pie para gasóleo y gas de baja temperatura y de condensación

Componentes para sistemas de calefacción, desde el almacenamiento de combustible hasta radiadores y sistemas de calefacción por suelo radiante

Sujeto a modificaciones técnicas.
03/2011

Producir calor de forma cómoda, económica y ecológica y ponerlo a disposición del usuario en función de la demanda es un cometido con el que la empresa familiar Viessmann se siente comprometida desde hace ya tres generaciones. Con un sinfín de extraordinarios avances y soluciones, Viessmann no ha dejado de marcar hitos que han convertido a la empresa en pionera tecnológica e impulsora de todo el sector.

Con la completa gama de productos actual, Viessmann ofrece a sus clientes un programa en varios niveles con una potencia que va de 1,5 a 20.000 kW: calderas de pie y murales de gasóleo y gas tanto estándar como de baja temperatura y de condensación, así como sistemas solares térmicos de alta eficiencia energética. En el programa se incluyen también componentes de regulación y comunicación de datos, así como todos los sistemas periféricos necesarios para un perfecto y óptimo funcionamiento.

Con 16 fábricas en Alemania, Francia, Canadá, Polonia, Hungría, Austria y China, redes de distribución en Alemania y otros 37 países, y 120 delegaciones comerciales en todo el mundo, Viessmann tiene una clara orientación internacional.

La responsabilidad para con el medio ambiente y la sociedad, la honestidad en el trato con los socios y trabajadores, y el afán de perfección y máxima eficacia en todos los procesos tanto industriales como comerciales constituyen para Viessmann valores fundamentales. Ello es de aplicación tanto a cada uno de sus trabajadores como al conjunto de la empresa, la cual, con todos sus productos y servicios auxiliares, ofrece al cliente la ventaja y el valor añadido de una marca fuerte y sólida.

Viessmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 91 649 73 99
www.viessmann.es

VIESMANN

GENERADORES DE CALOR PARA EXTERIORES

VIESMANN

Equipos modulares y compactos de generación de calor para su ubicación en exteriores

Potencia de 12,2 a 1.925 kW

Ahorro energético y funcionalidad en generación de calor

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 188 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

VIESMANN

VITOCROSSAL 300

Caldera de condensación a gas
de 787 a 1400 kW

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar la lista de precios

VITOCROSSAL 300 **Modelo CR3B**

Caldera de condensación a gas para gas natural y GLP

5798 244 ES 5/2017

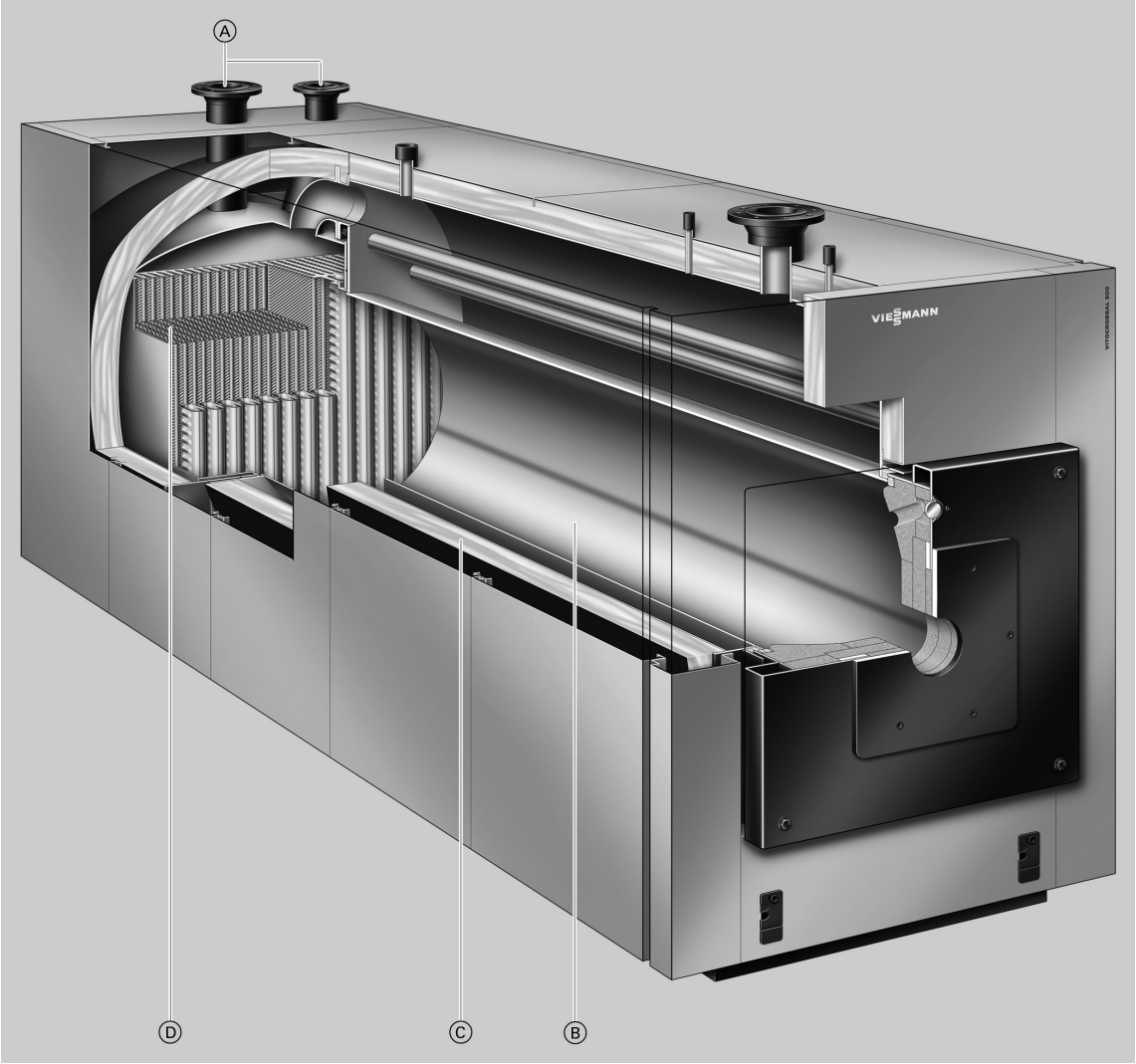
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 189 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Resumen de las ventajas

- Rendimiento estacional: hasta 98 % (H_s)
- Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de transmisión Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación resistente a la corrosión
- Superficie de transmisión Inox-Crossal para una eficaz transmisión térmica y una elevada cuota de condensación
- Efecto de autolimpieza gracias a la superficie lisa de acero inoxidable
- Combustión poco contaminante debido a la baja carga de la cámara de combustión e intercambiador de un paso de gases
- Fácil montaje gracias al suministro en unidades separadas
- 2 conexiones de retorno para una conexión hidráulica optimizada para la condensación
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con pantalla táctil a color
- Interfaz LAN integrada para comunicación a través de internet y WLAN integrada para interfaz de asistencia técnica.
- Funcionamiento seguro y rentable de la instalación de calefacción gracias al sistema de regulación Vitotronic apto para comunicación que permite la integración en sistemas de automatización de edificios inteligentes junto con Vitogate 300 (accesorio).



Ⓐ 2 conexiones de retorno
Ⓑ Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación
Ⓒ Aislamiento térmico de alta eficacia
Ⓓ Superficies de transmisión Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación

5798 244 ES

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 190 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Datos técnicos

Datos técnicos

Potencia térmica útil					
T_V/T_R = 50/30 °C	**kW**	**787**	**978**	**1100**	**1400**
T_V/T_R = 80/60 °C	**kW**	**720**	**895**	**1006**	**1280**
Carga térmica nominal	kW	742	923	1038	1320
N.º de distintivo de homologación		CE-0085AU0315			
Temperatura de servicio admisible	°C	100	100	100	100
Temperatura de impulsión admisible (= temperatura de seguridad)	°C	110	110	110	110
Presión de servicio admisible	bar	6	6	6	6
	MPa	0,6	0,6	0,6	0,6
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión)	Pa	420	420	460	480
	mbar	4,2	4,2	4,6	4,8
Dimensiones del cuerpo de la caldera					
Longitud n	mm	2894	3094	3193	3543
Anchura g	mm	960	960	1200	1200
Altura (con conexión)	mm	1676	1676	1676	1676
Dimensiones de los módulos					
Long. del módulo de la cámara de combustión o	mm	1938	2138	2237	2587
Anchura del módulo de la cámara de combustión b	mm	960	960	960	960
Long. del módulo del intercambiador de calor k	mm	1198	1198	1216	1216
Anchura del módulo del intercambiador de calor g	mm	960	960	1200	1200
Dimensiones totales					
Longitud total o	mm	3021	3221	3338	3688
Anchura total del aislamiento térmico a	mm	1114	1114	1296	1296
Anchura total con regulación h	mm	1281	1281	1463	1463
Altura total	mm	1550	1550	1550	1550
Bancada					
Longitud	mm	3100	3350	3450	3900
Anchura	mm	1200	1200	1350	1350
Peso					
– Módulo de la cámara de combustión	kg	780	845	1060	1160
– Módulo del intercambiador de calor	kg	615	615	720	810
Peso total Caldera con aislamiento térmico y regulación de caldera	kg	1553	1635	1980	2185
Capacidad de agua de la caldera	l	1407	1552	1558	1833
Conexiones de la caldera					
Impulsión de caldera	PN 6 DN	100	100	125	125
Retorno de caldera 1*1	PN 6 DN	100	100	125	125
Retorno de caldera 2*1	PN 6 DN	100	100	100	100
Toma de seguridad (rosca exterior)	R	2	2	2	2
Vaciado (rosca exterior)	R	1¼	1¼	1¼	1¼
Conducto de vaciado de condensados (rosca exterior)	R	½	½	½	½
Índices de humos*2					
Temperatura (con una temp. de retorno de 30 °C)					
– Con potencia térmica útil	°C	40	40	40	40
– Con carga parcial	°C	30	30	30	30
Temperatura (con una temp. de retorno de 60 °C)	°C	70	70	70	70
Caudal másico (con gas natural)					
– Con potencia térmica útil	kg/h	1140	1415	1640	2025
– Con carga parcial	kg/h	340	425	490	605
Presión de impulsión disponible	Pa	70	70	70	70
En la toma de salida de humos*3	mbar	0,7	0,7	0,7	0,7
Conexión de humos	∅ mm	300	300	350	350

*1 *En caso de conexión de 2 circuitos de calefacción, conectar el circuito de calefacción con el nivel de temperatura más bajo al retorno de caldera 1.*

*2 *Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según EN 13384 referidos a un 10 % de CO_2 con gas natural. Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C. Los datos relativos a la carga parcial se refieren a una potencia del 30 % de la potencia térmica útil. Si la carga parcial varía (según el modo de funcionamiento del quemador), se tiene que calcular adecuadamente el caudal másico de humos.*

*3 *Las presiones de impulsión disponibles se alcanzan tanto con los quemadores presurizados a gas (marca Weishaupt y Elco) incluidos en el programa de suministro, como con muchos otros quemadores presurizados a gas. Otras presiones de impulsión disponibles que difieran de las indicadas deben acordarse con el proveedor del quemador. Si se utiliza la Vitocrossal 300 con chimeneas resistentes a la humedad, la presión de impulsión no debe superar los 0 Pa.*

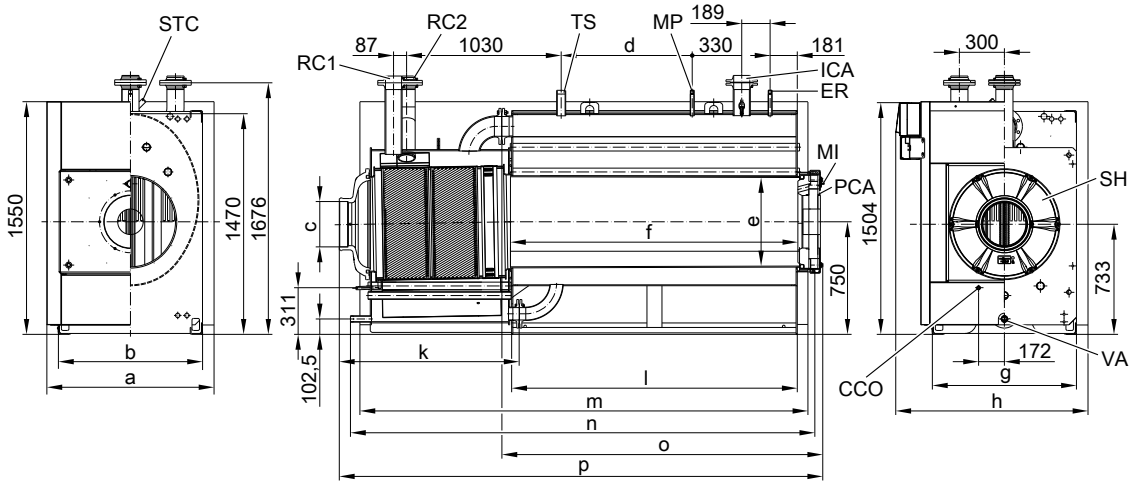
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 191 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Datos técnicos (continuación)

Potencia térmica útil					
T_V/T_R = 50/30 °C	**kW**	**787**	**978**	**1100**	**1400**
T_V/T_R = 80/60 °C	**kW**	**720**	**895**	**1006**	**1280**
Rendimiento estacional					
Con una temperatura del sistema de calefacción de 40/30 °C	%	hasta el 98 (H_s)			
Con una temperatura del sistema de calefacción de 75/60 °C	%	hasta el 95 (H_s)			
Pérdida por disposición de servicio $q_{B,70}$	%	0,25	0,25	0,25	0,25



SH Salida de humos
MP Manguito Rp ½ (rosca interior) para el presostato
VA Vaciado R 1¼ (rosca exterior)
CCO Conducto de vaciado de condensados R ½ (rosca exterior)
RC 1 Retorno de caldera 1
RC 2 Retorno de caldera 2
STC Sonda de temperatura de caldera Rp ¾ (rosca interior)
PCA Puerta de la caldera
ICA Impulsión de caldera
ER Manguito Rp ½ (rosca interior) para equipos de regulación adicionales
TS Toma de seguridad R 2 (rosca exterior)
MI Mirilla de inspección

Tabla de dimensiones

Potencia térmica útil	**kW**	**787**	**978**	**1100**	**1400**
a	mm	1114	1114	1296	1296
b (Módulo de la cámara de combustión)	mm	960	960	960	960
c	mm	302	302	352	352
d	mm	673	873	972	1322
e	mm	590	590	669	669
f	mm	1726	1926	2025	2375
g (Módulo del intercambiador de calor)	mm	960	960	1200	1200
h	mm	1281	1281	1463	1463
k	mm	1198	1198	1216	1216
l	mm	1703	1903	2002	2352
m	mm	2785	2985	3085	3435
n	mm	2894	3094	3193	3543
o	mm	1938	2138	2237	2587
p	mm	3021	3221	3338	3688

Indicación
Si se presentan dificultades en el montaje, se pueden desmontar la puerta de caldera y la tapa de la caja de humos.

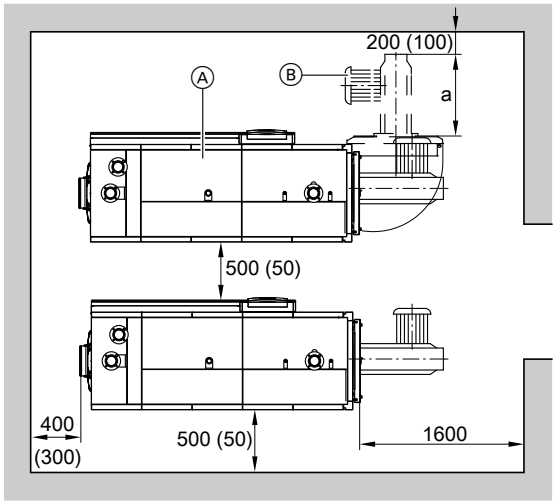
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 192 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Datos técnicos (continuación)

Emplazamiento

Distancias mínimas



Medida a: Longitud total del quemador
Ⓐ Caldera
Ⓑ Quemador

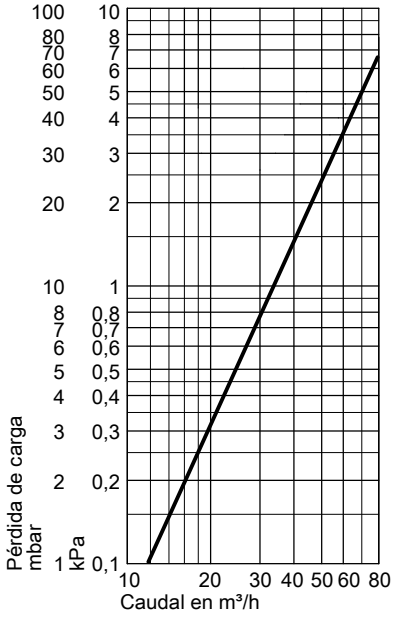
Para facilitar el montaje y el mantenimiento, es recomendable respetar las medidas indicadas. Si se dispone de poco espacio, bastará con respetar las distancias mínimas (medidas entre paréntesis). En el estado de suministro, la puerta de la caldera viene montada de manera que pueda abrirse hacia la derecha. Es posible cambiar de lugar los pernos de la bisagra para que la puerta se abra hacia la izquierda.

Emplazamiento

- No debe haber contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados
  ((p. ej., en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza)
- Se debe evitar un ambiente muy polvoriento
- La humedad del aire debe ser moderada
- Debe estar protegido de las heladas y bien ventilado

De lo contrario, podrían producirse averías y daños en la instalación. En locales en los que se prevea contaminación del aire por **hidrocarburos halogenados clorofluorados** solo se podrá instalar esta caldera si se toman las medidas necesarias para garantizar el suministro de aire de combustión no contaminado.

Pérdida de carga del circuito primario de caldera



La Vitocrossal 300 solo es apta para calefacciones de agua caliente con bomba.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 193 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Estado de suministro

Volumen de suministro:
- Cuerpo de caldera con aislamiento térmico
  (El módulo de la cámara de combustión y el módulo del intercambiador de calor se suministran por separado.)
- Regulación de caldera, completamente cableada para conectar
- Puerta de caldera con placa de quemador
- Contrabrida con tornillos y juntas
- Conexión para el equipamiento de seguridad (no se requiere ninguna pieza intermedia de impulsión adicional)

Se pueden adquirir quemadores presurizados a gas adecuados de la marca Weishaupt o de la marca Elco que se han de pedir por separado (consultar lista de precios).
El fabricante del quemador será el encargado de realizar el suministro. Se pueden utilizar quemadores de otros fabricantes.

Variantes de regulación

Para la instalación de una sola caldera

- **Vitotronic 100, modelo CC1E**
  Para la regulación con temperatura de caldera constante.
  Para un servicio en función de la temperatura exterior o controlado por la temperatura ambiente en combinación con una regulación exterior.
- **Vitotronic 200, modelo CO1E**
  Para un servicio en función de la temperatura exterior y una regulación de la válvula mezcladora para hasta dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora. Para los dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora se precisa el accesorio “Ampliación para el 2º y el 3er circuito de calefacción”.

Cuadro eléctrico
- Cuadro eléctrico Vitocontrol con p. ej. Vitotronic 200-H, modelo HK1B o HK3B para 1 o hasta 3 circuitos de calefacción con válvula mezcladora a petición.

Para instalación de varias calderas (hasta 8 calderas)

- **Vitotronic 300, modelo CM1E**
  Para el servicio en función de la temperatura exterior de una instalación de varias calderas. Además, esta regulación Vitotronic asume la regulación de la temperatura de una caldera de esta instalación de varias calderas.
  Vitotronic 100, modelo CC1E y módulo de comunicación LON
  Para la regulación de la temperatura de cada una de las calderas restantes de la instalación de varias calderas.
- **Panel de control polivalente Vitocontrol 200-M**
  Para la conexión en cascada regulada en función de la temperatura exterior de una caldera con regulación Vitotronic 100 y una planta de cogeneración Vitobloc 200 u otros generadores de calor, a petición.

Cuadro eléctrico
- Cuadro eléctrico Vitocontrol con p. ej. Vitotronic 200-H, modelo HK1B o HK3B para 1 o hasta 3 circuitos de calefacción con válvula mezcladora a petición.

Accesorios de la caldera

Consultar la Lista de precios y los Datos técnicos “Accesorios para calderas”.

Condiciones de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento con regulaciones de caldera Vitotronic

Para más información sobre las propiedades del agua, consultar las Instrucciones de planificación “Valores orientativos sobre las propiedades del agua”.

	Requisitos
1. Caudal volumétrico del agua de calefacción	No hay
2. Temperatura de retorno de caldera (valor mínimo)	No hay
3. Temperatura mínima de caldera	No hay
4. Temperatura mínima de caldera en caso de protección antihielo	10 °C, garantizados a través de la regulación Viessmann.
5. Funcionamiento a dos etapas del quemador	No hay
6. Funcionamiento modulante del quemador	No hay
7. Funcionamiento reducido	Ninguno, es posible una reducción total
8. Reducción de fin de semana	Ninguno, es posible una reducción total

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 194 de 234
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Indicaciones para la planificación

Emplazamiento en caso de funcionamiento presurizado

(B_{23}, B_{33})
Para hogares atmosféricos con una potencia térmica útil total de más de 50 kW, el aire de combustión se considera comprobado si los hogares se colocan en locales con una abertura o un conducto al aire libre.
La sección transversal de la abertura debe ser de 150 cm^2 como mínimo, y por cada kW que supere los 50 kW de potencia térmica útil, la abertura debe ampliarse 2 cm^2.

Los conductos deben estar dimensionados equivalentemente desde el punto de vista reotécnico. La sección transversal requerida puede repartirse en un máximo de 2 aberturas o conductos.

Neutralización

Durante la condensación se generan condensados ácidos con un pH entre 3 y 4. Dichos condensados se pueden neutralizar por medio de un agente neutralizante en un equipo o instalación de neutralización.

Para más información, véanse las Instrucciones de planificación y los Datos técnicos “Accesorios para calderas”.

Montaje de un quemador adecuado

El quemador debe ser adecuado para la potencia térmica útil correspondiente y para la pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) de la caldera (consultar los datos técnicos del fabricante del quemador).
El material de la cabeza del quemador debe poder soportar temperaturas de servicio de hasta 500 °C como mínimo.
La cámara de mezcla ha de tener una longitud mínima de 135 mm.
El quemador debe haber sido probado según la norma EN 676 y tener la homologación CE según la Directiva 90/396/CEE.

Ajuste del quemador
Ajustar el caudal de gas del quemador a la potencia térmica útil indicada de la caldera.

Conexión del quemador
El orificio para la cámara de mezcla cumple la norma EN 303-1.
Para el montaje del quemador se ha de utilizar la placa del quemador incluida en el volumen de suministro.

Si esta no viene preparada de fábrica, practicar los taladros de fijación del quemador en la brida del mismo y abrir mediante oxicorte un orificio para el quemador.
Orificio para la cámara de mezcla máx.: Ø 350 mm.
En caso de que las distancias difieran, recortar el aislamiento térmico de la puerta de la caldera en función del diámetro de la cámara de mezcla.
Después de montar el quemador, hermetizar el paso anular que queda entre la cámara de mezcla y el bloque termoaislante con el material termoaislante y termorresistente incluido en el suministro.
A petición (mediante pago adicional) las placas del quemador se pueden mecanizar en fábrica. Indicar en el pedido la marca y el modelo del quemador.
La cámara de mezcla debe sobresalir por el aislamiento térmico de la puerta de la caldera.

Otros datos sobre la planificación

Consultar las Instrucciones de planificación de la caldera en cuestión.

Calidad comprobada

CE Homologación CE conforme a las directivas de la CE vigentes

DVGW GEPRÜFT

5798 244 ES

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 195 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Intercambiador de placas inspeccionable

Hoja de Cálculo

Cliente :		Artículo :	
Atención :		Su contacto :	José Alberto
Correo electrónico :		Correo electrónico :	Dptotecnico3@cipriani.es
Referencia del cliente :		Fecha :	30/04/2021
Modelo :	SE 0450+		

CONDICIONES DE SERVICIO		CIRCUITO FRÍO		CIRCUITO CALIENTE	
Fluidos		Agua		Agua	
Caudales de entrada	m³/h	117.30		117.56	m³/h
Temperaturas de ENTRADA	°C	65.0		85.0	°C
Temperaturas de SALIDA	°C	80.0		70.0	°C
Pérdidas de carga (calc.)	kPa	40.64		40.70	kPa
Presión de servicio	bar G	5.000		5.000	bar G
Potencia	kW		2000.00		
Sobredimens. total	%		1,05		

PROPIEDAD DE FLUIDOS			
Densidad	kg/m³	976.54	973.56
Calor específico	J/(kg K)	4190	4194
Conductividad térmica	W/(m K)	0.665	0.669
Viscosidad dinámica	cP	0.3906	0.3659

CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO		
Código de producto	SE#0450+105M45HNPV0AA11	
Material de bastidor	Acero al carbono	
Placas (material / espesor)	AISI 316L (EN 1.4404) / 0.5 mm	
Juntas (material / tipo)	NBR / Plug-In® sin uso de pegamento	
Tamaño de la conexión	DN100	DN100
Tipo de conexiones	Por brida EN	Por brida EN
Materiales de conexiones	Manguitos (goma)	Manguitos (goma)
Posición de los fluidos (entrada -> salida)	F3 -> F4	F1 -> F2
N° de pasos	1	1
Dirección de flujos	Contracorriente	
Número máx. de placas instalables	201	

DISEÑO			
Diseño estándar		PED 2014/68/EU	
Categoría de riesgo PED		Art. 4.3 (Gr. 2 - L) / -	
Presión (proyecto / ensayo)	bar	10 / 15	
Temperatura (mín. / diseño)	°C	0 / 85	
Volumen interior de cada circuito	l	64.0	64.0
Conformidad		-	

DIMENSIONES Y PESO		
Dimensiones (ancho x alto x largo)	mm	530 x 1569 x 1441
Peso (vacío / en servicio)	kg	739 / 864

ANOTACIONES

La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 196 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

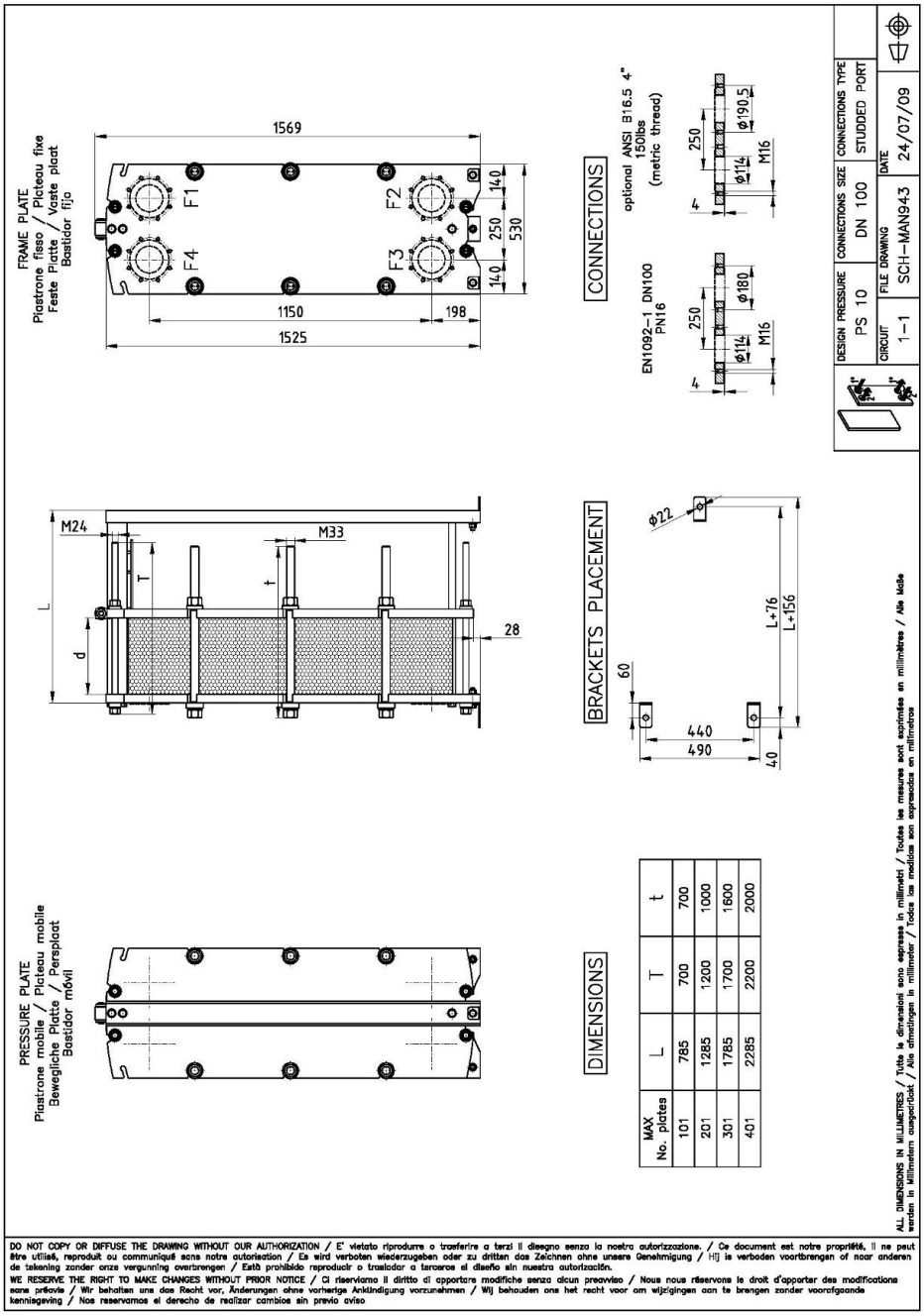
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Exchange for good

CIPRIANI SCAMBIATORI España

Dibujo técnico

Artículo :
Fecha : 30/04/2021
Modelo : SE 0450+



DO NOT COPY OR DIFFUSE THE DRAWING WITHOUT OUR AUTHORIZATION / E' vietato riprodurre o trasferire a terzi il disegno senza la nostra autorizzazione. / Ce document est notre propriété, il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans notre autorisation / Es wird verboten wiederzugeben oder zu dritten das Zeichnen ohne unsere Genehmigung / Hij is verboden voortbrengen of naar anderen de tekening zonder onze vergunning overbrengen / Está prohibido reproducir o trasladar a terceros el diseño sin nuestra autorización.
WE RESERVE THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT PRIOR NOTICE / Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche senza alcun preavviso / Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans préavis / Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen / Wij behouden ons het recht voor om wijzigingen aan te brengen zonder voorafgaande kennisgeving / Nos reservamos el derecho de realizar cambios sin previo aviso

La verificación de la COMPATIBILIDAD entre fluidos y materiales de construcción es responsabilidad del usuario. Para apoyo contacte "su contacto" como se indicó anteriormente quien redactó el presente documento. Todo el contenido de este documento está sujeto a derechos de propiedad del fabricante. No utilizar, copiar, reproducir, transmitir, comunicar ni divulgar a terceros sin nuestro permiso. El fabricante se reserva la facultad de realizar cambios sin previo aviso.
Este documento no puede interpretarse como creando ninguna relación entre el fabricante y "Su contacto" que vaya más allá del presente documento, y por ejemplo, empresas conjuntas, empresas de facto, relaciones fiduciarias, de agencia, de empleo y subcontratación.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 197 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 29/04/2021

Contar	Descripción
1	**TPE 125-80/4 A-F-A-BQQE-JDA**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 99113654

Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.

La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 16 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).

La bomba está equipada con un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador. El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5.

Paneles control:
Frequency converter: Built-in

Líquido:
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C
Densidad: 998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática: 1 mm2/s

Técnico:
Velocidad predeterminada: 1450 rpm
Caudal real calculado: 117 m³/h
Altura resultante de la bomba: 7 m
Diámetro real del impulsor: 172 mm
Código del cierre: BQQE
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

Materiales:
Cuerpo hidráulico: Fundición
Carcasa de la bomba: EN-GJL-250
ASTM class 35
Impulsor: Fundición
EN-GJL-200
ASTM class 30

Instalación:
Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima: 16 bar
Presión máxima a la temp. declarada: 16 bar / 120 °C
Tipo de conexión: DIN

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 198 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 29/04/2021

Contar	Descripción	
	Tamaño de la conexión:	DN 125
	Presión nominal para la conexión:	PN 16
	Longitud puerto a puerto:	620 mm
	Tamaño de la brida del motor:	FF215
	Datos eléctricos:	
	Tipo de motor:	100LD
	Clase eficiencia IE:	IE5
	Potencia nominal - P2:	3 kW
	Frecuencia de red:	50 Hz
	Tensión nominal:	3 x 380-500 V
	Intensidad nominal:	5.80-4.60 A
	Cos phi - factor de potencia:	0.91-0.86
	Velocidad nominal:	180-2200 rpm
	Eficiencia:	90.1%
	Eficiencia del motor a carga total:	90.1 %
	Número de polos:	4
	Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
	Clase de aislamiento (IEC 85):	F
	Motor N.º:	98971182
	Otros:	
	Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
	Peso neto:	126 kg
	Peso bruto:	144 kg
	Volumen de transporte:	0.39 m³
	VVS danés n.º:	382057080
	Finés:	4616508
	País de origen.:	HU
	Tarifa personalizada n.º:	84137051

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 199 de 234

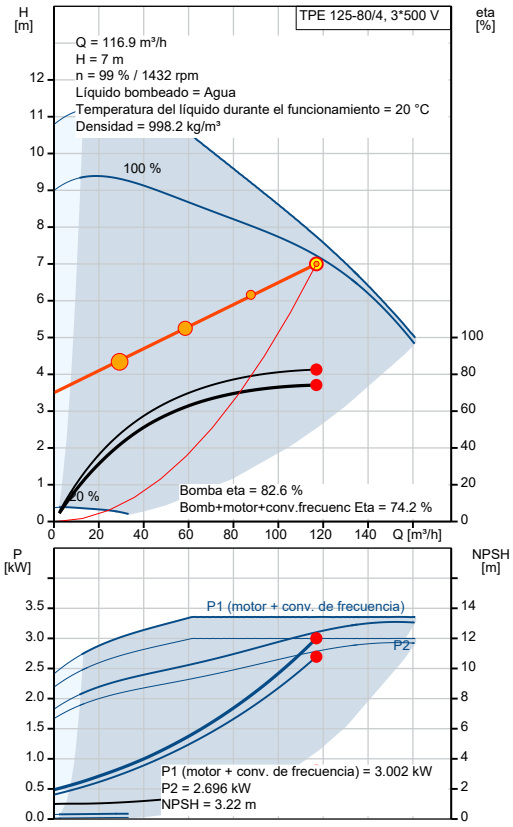
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 29/04/2021

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	TPE 125-80/4 A-F-A-BQQE-JDA
Código::	99113654
Número EAN::	5712607013523
Precio:	EUR 7593
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	1450 rpm
Caudal real calculado:	117 m³/h
Altura resultante de la bomba:	7 m
Altura máxima:	80 dm
Diámetro real del impulsor:	172 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
Versión de la bomba:	A
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM class 35
Impulsor:	Fundición
Impulsor:	EN-GJL-200
Impulsor:	ASTM class 30
Código de material:	A
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexión:	DIN
Tamaño de la conexión:	DN 125
Presión nominal para la conexión:	PN 16
Longitud puerto a puerto:	620 mm
Tamaño de la brida del motor:	FF215
Código de conexión:	F
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	100LD
Clase eficiencia IE:	IE5
Potencia nominal - P2:	3 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-500 V
Intensidad nominal:	5.80-4.60 A
Cos phi - factor de potencia:	0.91-0.86
Velocidad nominal:	180-2200 rpm
Eficiencia:	90.1%
Eficiencia del motor a carga total:	90.1 %
Número de polos:	4
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protec de motor:	ELEC
Motor N.º:	98971182
Paneles control:	
Panel de control:	HMI200 (estándar)
Módulo función:	FM300 (avanzado)



Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 200 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 29/04/2021

Descripción	Valor
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	126 kg
Peso bruto:	144 kg
Volumen de transporte:	0.39 m³
Arch. config. n.º:	99100730
VVS danés n.º:	382057080
Finés:	4616508
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137051

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 201 de 234

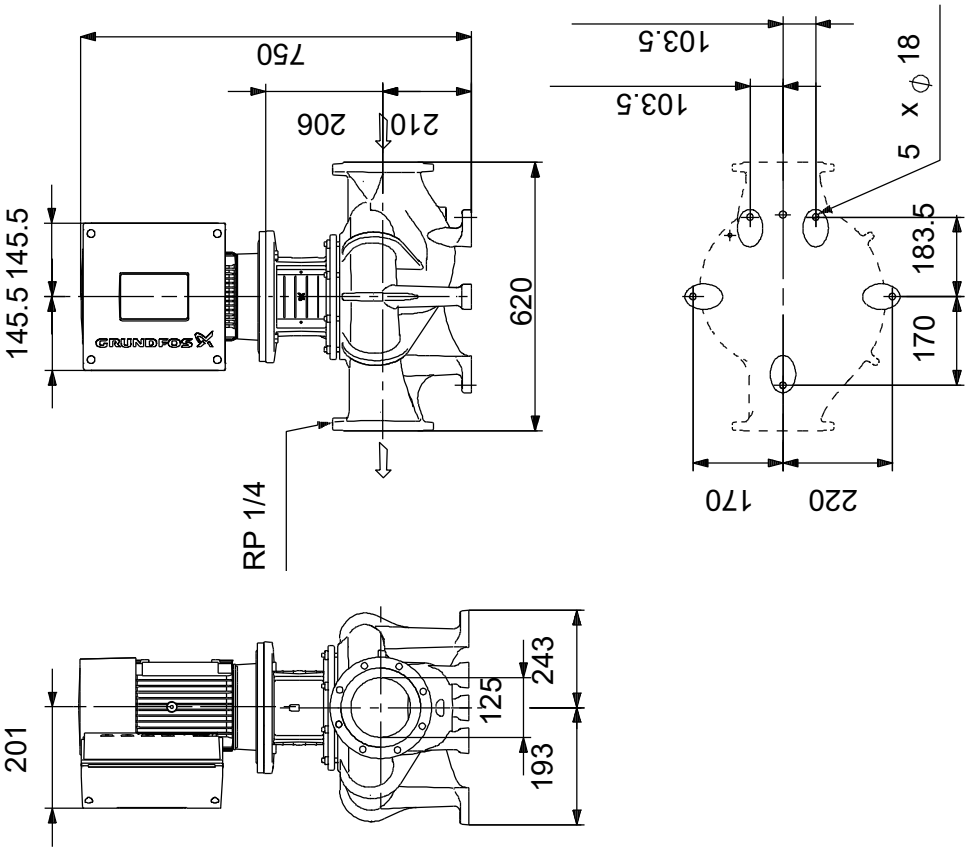
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 29/04/2021

99113654 TPE 125-80/4 A-F-A-BQQE-JDA 50 Hz



Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 202 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

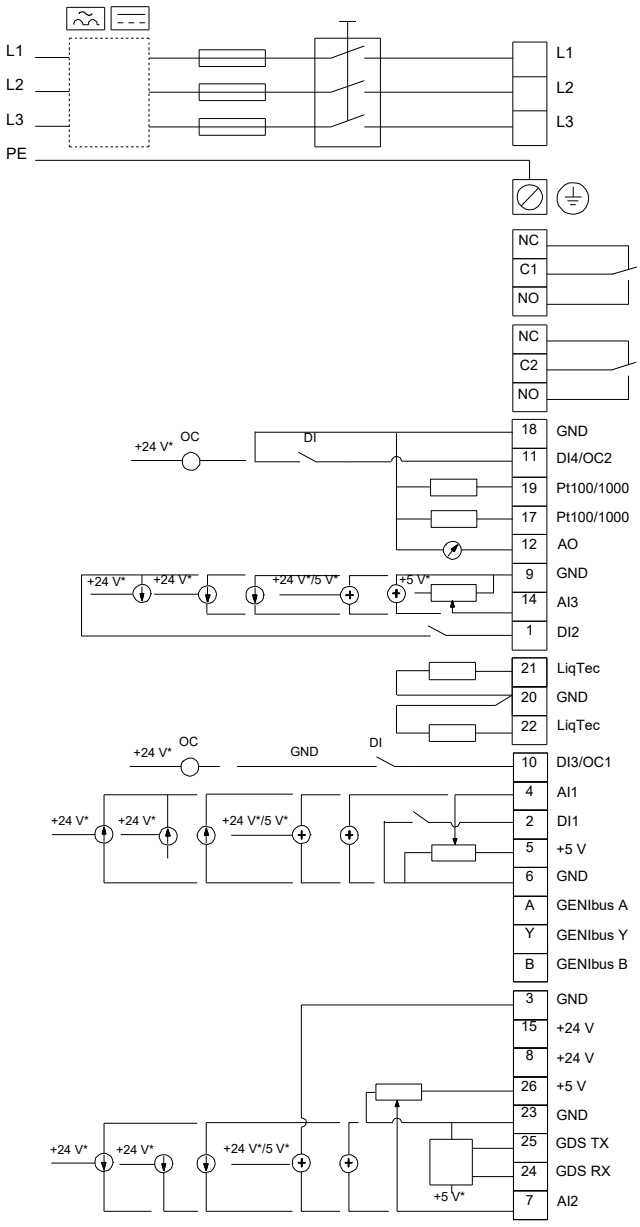
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

GRUNDFOS

Company name:
Created by:
Phone:

Date: 29/04/2021

99113654 TPE 125-80/4 A-F-A-BQQE-JDA 50 Hz



¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 203 de 234

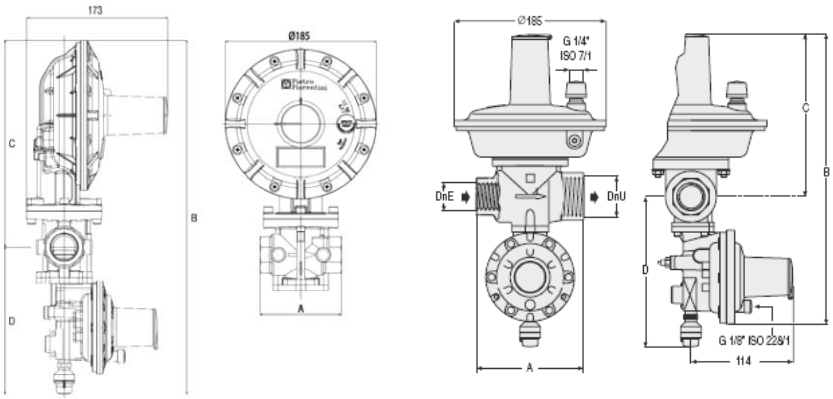
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

REGULADORES FIORENTINI DIVAL. CONEXIONES ROSCADAS

	MODELO	CONEXIONES	RANGO Psalida (mbar)	REFERENCIA	
				SIN SEGURIDADES	CON SEGURIDAD MAX+MIN
	507 BP	H 1" – H1"	10-80	RE00FD507BP0	RE00FD507BPL
	507 MP	H 1" – H1"	78-320	RE00FD507MP0	RE00FD507MPL
	507 TR	H 1" – H1"	310-2000	RE00FD507TR0	RE00FD507TRL
	512 BP	H 1" – H 1 ½"	10-80	RE00FD512BP0	RE00FD512BPL
	512 MP	H 1" – H 1 ½"	78-320	RE00FD512MP0	RE00FD512MPL
	512 TR	H 1" – H 1 ½"	310-2000	RE00FD512TR0	RE00FD512TRL
	500-1" BP	H 1" – H1"	10-80	RE00FD501BP0	RE00FD501BPL
	500-1" MP	H 1" – H1"	78-320	RE00FD501MP0	RE00FD501MPL
	500-1" TR	H 1" – H1"	310-2000	RE00FD501TR0	RE00FD501TRL
	500-1½" BP	H 1" – H 1 ½"	10-80	RE00FD502BP0	RE00FD502BPL
	500-1½" MP	H 1" – H 1 ½"	78-320	RE00FD502MP0	RE00FD502MPL
	500-1½" TR	H 1" – H 1 ½"	310-2000	RE00FD502TR0	RE00FD502TRL

Nota: Indicar siempre presión de salida.



DIVAL 500 1"		DIVAL 500 1"1/2	
A	100±1	A	130±1
B	437±2	B	445±2
C	255±1	C	257±1
D	182±1	D	188±1
DnE	1" ISO 7/1	DnE	1" ISO 7/1
DnU	1" ISO 7/1	DnU	1"1/2 ISO 7/1

DIVAL 507		DIVAL 512	
A	100±1	A	130±1
B	347±1	B	335
C	192±1	C	193,5
D	183±1	D	188,5
DnE	1" ISO 7/1	DnE	1" ISO 7/1
DnU	1" ISO 7/1	DnU	1"1/2 ISO 7/1

TABLAS DE CONVERSIÓN

Nm^3/h AIRE	Nm^3/h GAS NATURAL	Nm^3/h PROPANO	Kg/h PROPANO A 15ºC
1	1,25	0,80	1,61
0,80	1	0,64	1,28
1,25	1,56	1	2,00
0,62	0,78	0,50	1

APARATOS Y ACCESORIOS
PARA INSTALACIONES
DE GASES Y LIQUIDOS

APLICACIONES ENERGETICAS, S.L.

C/ FERROVIARIOS, 5 – TELF. (34) 914 761 211 – FAX (34) 914 766 085 – 28026 MADRID
E- mail: comercial@aplicacionesenergeticas.es Web: www.aplicacionesenergeticas.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 204 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

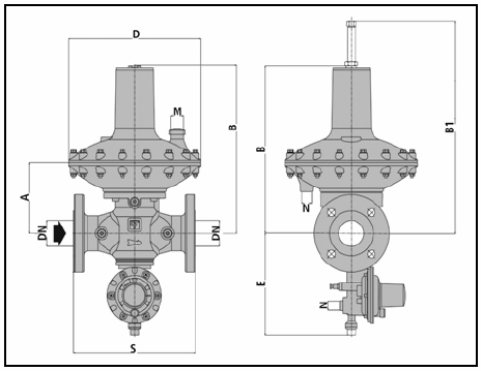
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

REGULADORES FIORENTINI DIVAL. CONEXIONES BRIDA PN16 o ANSI-150

	MODELO	CONEX.	RANGO Psalida (mbar)	REFERENCIA	
				SIN SEGURIDADES	CON SEGURIDAD MAX+MIN
	600 BP-DN25	DN25	10-350	RE00FD625BP0	RE00FD625BPL
	600 MP-DN25	DN25	10-350	RE00FD625MP0	RE00FD625MPL
	600 TR-DN25	DN25	280-4400	RE00FD625TR0	RE00FD625TRL
	600 BP-DN40	DN40	10-350	RE00FD640BP0	RE00FD640BPL
	600 MP-DN40	DN40	10-350	RE00FD640MP0	RE00FD640MPL
	600 TR-DN40	DN40	280-4400	RE00FD640TR0	RE00FD640TRL
	600 BP-DN50	DN50	10-350	RE00FD650BP0	RE00FD650BPL
	600 MP-DN50	DN50	10-350	RE00FD650MP0	RE00FD650MPL
	600 TR-DN50	DN50	280-4400	RE00FD650TR0	RE00FD650TRL
	700 BP-DN25	DN25	10-350	RE00FD725BP0	RE00FD725BPL
	700 MP-DN25	DN25	10-350	RE00FD725MP0	RE00FD725MPL
	700 TR-DN25	DN25	280-4400	RE00FD725TR0	RE00FD725TRL
	700 BP-DN40	DN40	10-350	RE00FD740BP0	RE00FD740BPL
	700 MP-DN40	DN40	10-350	RE00FD740MP0	RE00FD740MPL
	700 TR-DN40	DN40	280-4400	RE00FD740TR0	RE00FD740TRL
	700 BP-DN50	DN50	10-350	RE00FD750BP0	RE00FD750BPL
	700 MP-DN50	DN50	10-350	RE00FD750MP0	RE00FD750MPL
	700 TR-DN50	DN50	280-4400	RE00FD750TR0	RE00FD750TRL

Rangos VIS máxima (según muelle): **BP: 30 ÷ 180mbar** **MP: 140 ÷ 450mbar** **TR: 250 ÷ 5500**

Dival 700: obús no compensado



Tipe	DN	NPS	S	A	B	B1	D	E	F	M	N
Dival 600	25	1"	183	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"
Dival 600	32	1"1/4	183	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"
Dival 600	40	1"1/2	223	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"
Dival 600	50	2"	254	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"

Tipe	DN	S	A	B	B1	D	E	F	M	N
Dival 700	25x25	183	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"
Dival 700	40x40	223	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"
Dival 700	50x50	254	145	343	433	280	215	200	Rp1/2"	Rp1/4"

APARATOS Y ACCESORIOS
PARA INSTALACIONES
DE GASES Y LIQUIDOS

APLICACIONES ENERGETICAS, S.L.

C/ FERROVIARIOS, 5 – TELF. (34) 914 761 211 – FAX (34) 914 766 085 – 28026 MADRID
E- mail: comercial@aplicacionesenergeticas.es Web: www.aplicacionesenergeticas.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 205 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

CAUDALES PROPANO REGULADORES FIORENTINI

DIVAL 500 TR 1"x1"
DIVAL 507 TR 1"x1"
TOMA IMPULSO INTERNA

		Salida(bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	200	170	150
	4	250	250	220
	5	270	270	300

DIVAL 600TR DN25
TOMA IMPULSO EXTERNA

		Salida(bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	480	525	460
	4	480	600	650
	5	480	600	700

DIVAL 600TR DN50
TOMA IMPULSO EXTERNA

		Salida(bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	1.500	1.400	1.200
	4	1.850	1.850	1.700
	5	1.850	2.200	2.225

DIVAL 500 TR 1"x1½"
DIVAL 512 TR 1"x1½"
TOMA IMPULSO INTERNA

		Salida(bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	400	340	300
	4	500	500	440
	5	540	540	600

DIVAL 600TR DN40
TOMA IMPULSO EXTERNA

		Salida(bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	1.000	975	850
	4	1.200	1.275	1.200
	5	1.200	1.500	1.550

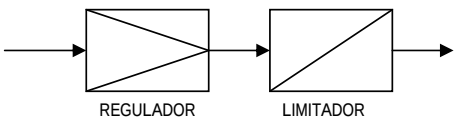
NORVAL D.375TR DN50
TOMA IMPULSO EXTERNA

		Salida (bar)		
		1	1,5	2
Entrada	3	2.600	2.400	2.100
	4	3.300	3.300	3.000
	5	3.750	4.000	3.850

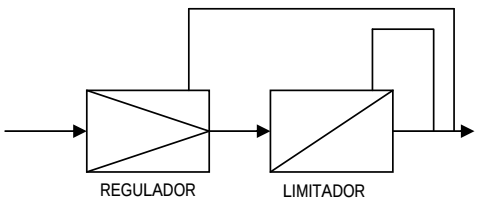
Consideraciones generales para estas tablas:

- Caudales expresados en Kg/h de propano
- Configuración: regulador + limitador, ambos sin válvula de seguridad
- Precisión: AC 10

Esquemas de conexiones recomendados:



Reguladores toma impulso interna
Dival 500 – 507 - 512



Reguladores toma impulso externa
Dival 600 – Norval

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

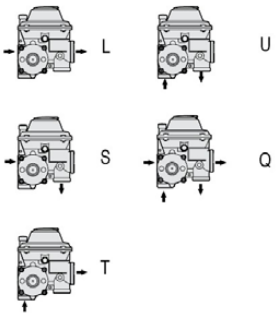
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

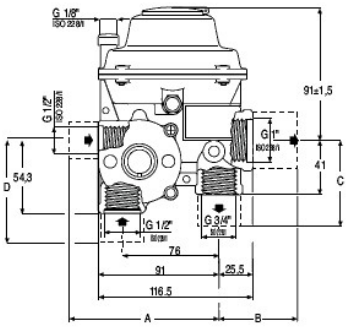
Página: 206 de 234

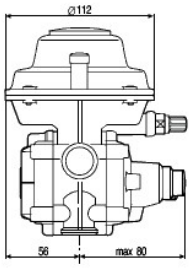
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

SERIE FIORENTINI FE







Cotas A – B – C – D en función de los racores montados

MODELO	P salida* mbar	VIS	Caudal Nm³/h	TIPO	CONEXIONES		REFERENCIA
					ENT	*SAL*	
FE6 Esc.	22	MAX	6	S (L)	T ¾"	T 7/8"	RE00FFE6EAM0
MS6*** Esc.	22	MAX	6	S (L)	T ¾"	T 7/8"	RE00FMS6EAM0
MS10*** Recto	22	MAX	10	L (S)	T ¾"	M 7/8"	RE0FMS10RAM0
MS10*** Recto	22	MAX – MIN	10	L (S)	T ¾"	M 7/8"	RE0FMS10RAMM
FE10 Recto	22	MAX	10	L (S)	T ¾"	M 7/8"	RE0FMS10RAM0
FE10 Recto	22	MAX – MIN	10	L (S)	T ¾"	M 7/8"	RE0FMS10RAMM
FE25 Esc.	22	MAX – MIN	25	T (Q)	T ¾"	T 1 ¼"	RE0FFE25EAMM
FE25 Esc.	55	MAX	25	T (Q)	T ¾"	T 1 ¼"	RE0FFE25EBM0
FE25 Esc.	55	MAX – MIN	25	T (Q)	T ¾"	T 1 ¼"	RE0FFE25EBMM
FE25 Esc.	150	MAX – MIN	25	T (Q)	T ¾"	T 1 ¼"	RE0FFE25EDMM
FE25 Recto	22	MAX – MIN	25	L (S)	T ¾"	T 1"	RE0FFE25RAMM
FE25 Recto	55	MAX	25	L (S)	T ¾"	T 1"	RE0FFE25RBM0
FE25 Recto	55	MAX – MIN	25	L (S)	T ¾"	T 1"	RE0FFE25RBMM
FE25 Recto	100	MAX	25	L (S)	T ¾"	T 1"	RE0FFE25RCM0
FE25 Recto	150	MAX	25	L (S)	T ¾"	T 1"	RE0FFE25RDM0
FES Esc.	55	MAX	50	S (L)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESEBM0
FES Esc.	100	MAX	50	S (L)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESEEM0
FES Recto	22	MAX – MIN	50	L (S)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESRAMM
FES Recto	55	MAX	50	L (S)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESRBM0
FES Recto	55	MAX – MIN	50	L (S)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESRBMM
FES Recto	150	MAX	50	L (S)	T 1"	T 1 ¼"	RE00FFESRDM0

NOTA IMPORTANTE: LAS CONEXIONES INDICADAS EN LA TABLA SON ORIENTATIVAS. CONSULTAR SIEMBRE DISPONIBILIDAD DE LAS TOMAS DE ENTRADA Y SALIDA.

* Otras presiones consultar ** Con presión mínima de 0,5 bar ***Modelos a extinguir

APARATOS Y ACCESORIOS
PARA INSTALACIONES
DE GASES Y LIQUIDOS

APLICACIONES ENERGETICAS, S.L.

C/ FERROVIARIOS, 5 – TELF. (34) 914 761 211 – FAX (34) 914 766 085 – 28026 MADRID
E- mail: comercial@aplicacionesenergeticas.es Web: www.aplicacionesenergeticas.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

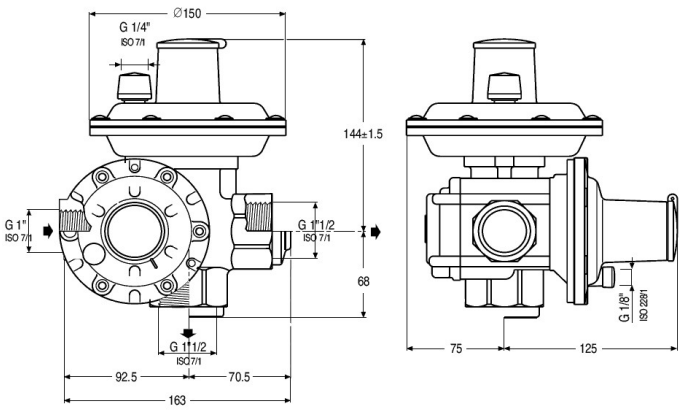
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 207 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

SERIE FIORENTINI FEX



MODELO	P salida* mbar	VIS	Caudal (**) Nm^3/h	CONEXIONES		REFERENCIA
				ENT	*SAL*	
FEX Recto	22	MAX	75	H 1"	H 1 ½"	RE00FFEXRAMM
FES Recto	55	MAX	75	H 1"	H 1 ½"	RE00FFESRBM0

* Otras presiones consultar

**Con una presión mínima de 0,5 bar

APARATOS Y ACCESORIOS
PARA INSTALACIONES
DE GASES Y LIQUIDOS

APLICACIONES ENERGETICAS, S.L.

C/ FERROVIARIOS, 5 – TELF. (34) 914 761 211 – FAX (34) 914 766 085 – 28026 MADRID
E- mail: comercial@aplicacionesenergeticas.es Web: www.aplicacionesenergeticas.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 208 de 234

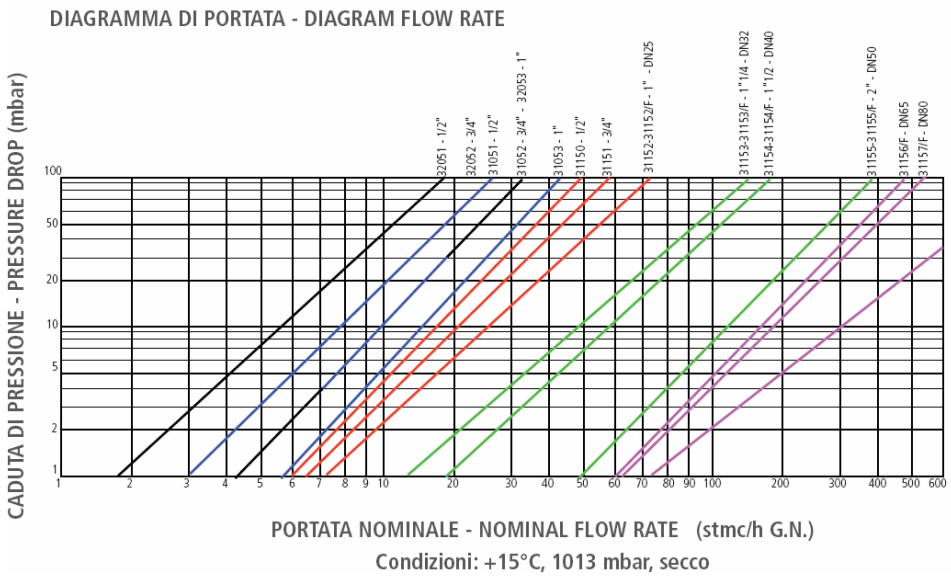
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

ESTABILIZADORES FIORENTINI CON FILTRO

- **PRESION ENTRADA MAXIMA 1bar (NOMINAL 0,5bar)**
- **SERIE F3115 (SIN SEGURIDADES)**
- **SERIE F3115 (SIN SEGURIDADES)**

	MODELO	Ø	VIS	Caudal MAX Nm^3/h G.N.	REFERENCIA
	F31151	¾"	-	25	REF3115DN020
	F31152	1"	-	70	REF3115DN025
	F31153	1 ¼"	-	150	REF3115DN032
	F31154	1 ½"	-	170	REF3115DN040
	F31155	2"	-	390	REF3115DN050
	F31156/F	DN65	-	490	REF3115DN065
	F31157/F	DN80	-	510	REF3115DN080
	F31158/F	DN100	-	600	REF3115DN100
	F32051	¾"	MAX + MIN	18	REF3205DN020
	F32052	1"	MAX + MIN	32	REF3205DN025
	F32053	1 ¼"	MAX + MIN	-	REF3205DN032
	F32054	1 ½"	MAX + MIN	-	REF3205DN040
	F32055	2"	MAX + MIN	-	REF3205DN050



APARATOS Y ACCESORIOS
PARA INSTALACIONES
DE GASES Y LIQUIDOS

APLICACIONES ENERGETICAS, S.L.

C/ FERROVIARIOS, 5 – TELF. (34) 914 761 211 – FAX (34) 914 766 085 – 28026 MADRID
E- mail: comercial@aplicacionesenergeticas.es Web: www.aplicacionesenergeticas.es

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Página: 209 de 234

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección
https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Teléfono 606-572448

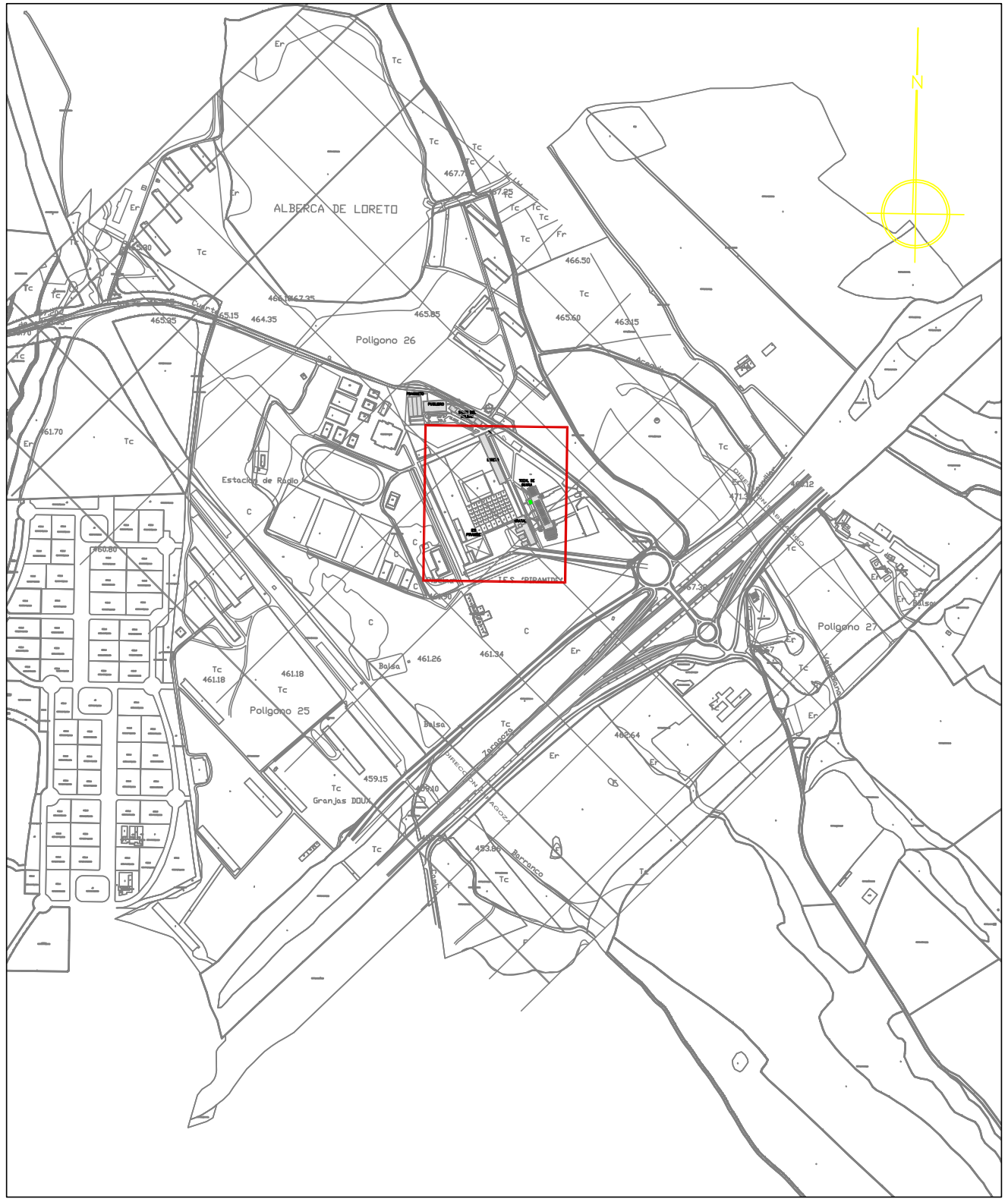
jcmbeleret@gmail.com

M.BELERET

PLANOS

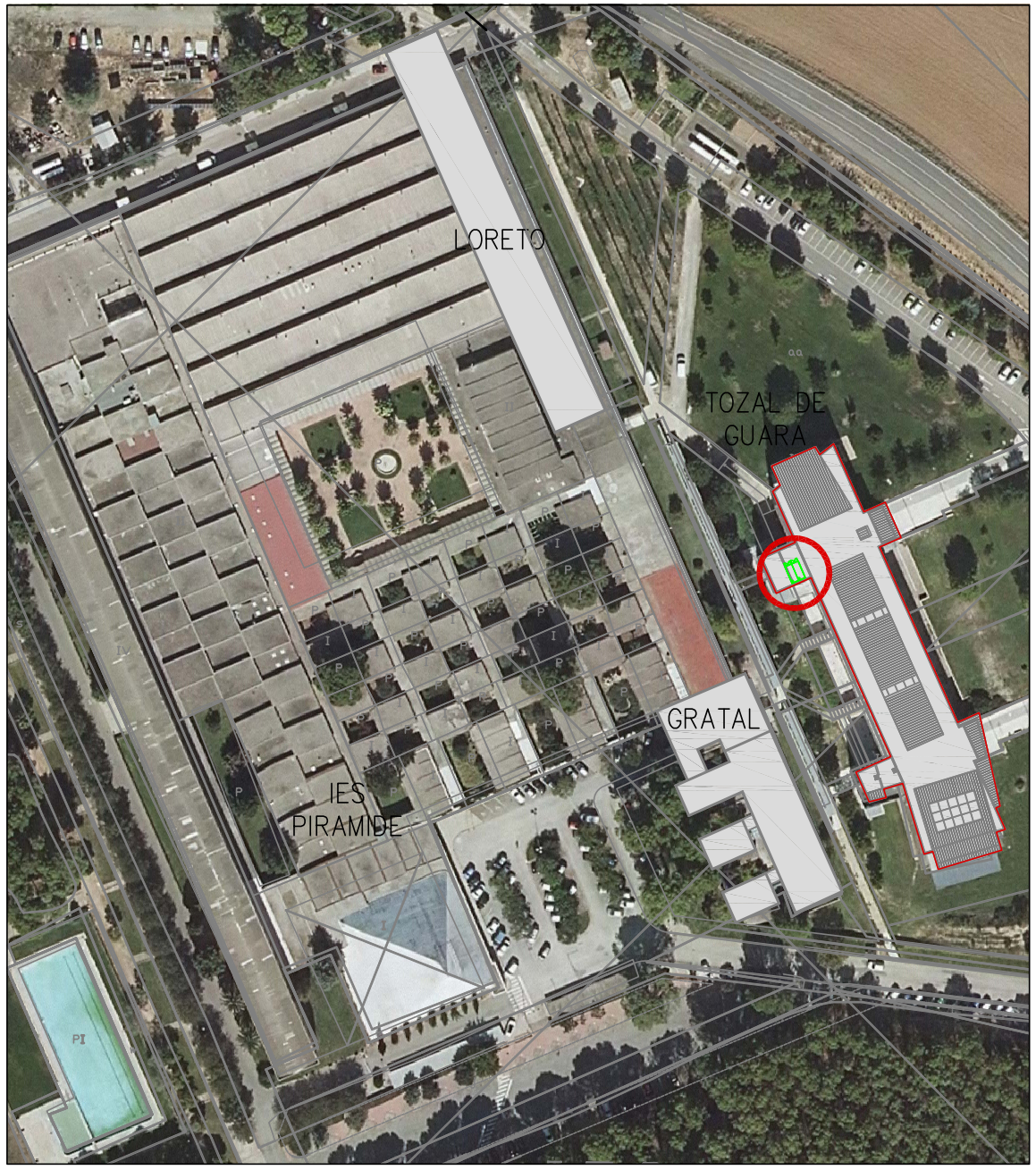
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do



SITUACIÓN
E= 1:10.000

0 250 500m



EMPLAZAMIENTO
E= 1:1.500

0 50 100m

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº: 1 | ESCALA: 1/10000 1/1500 | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

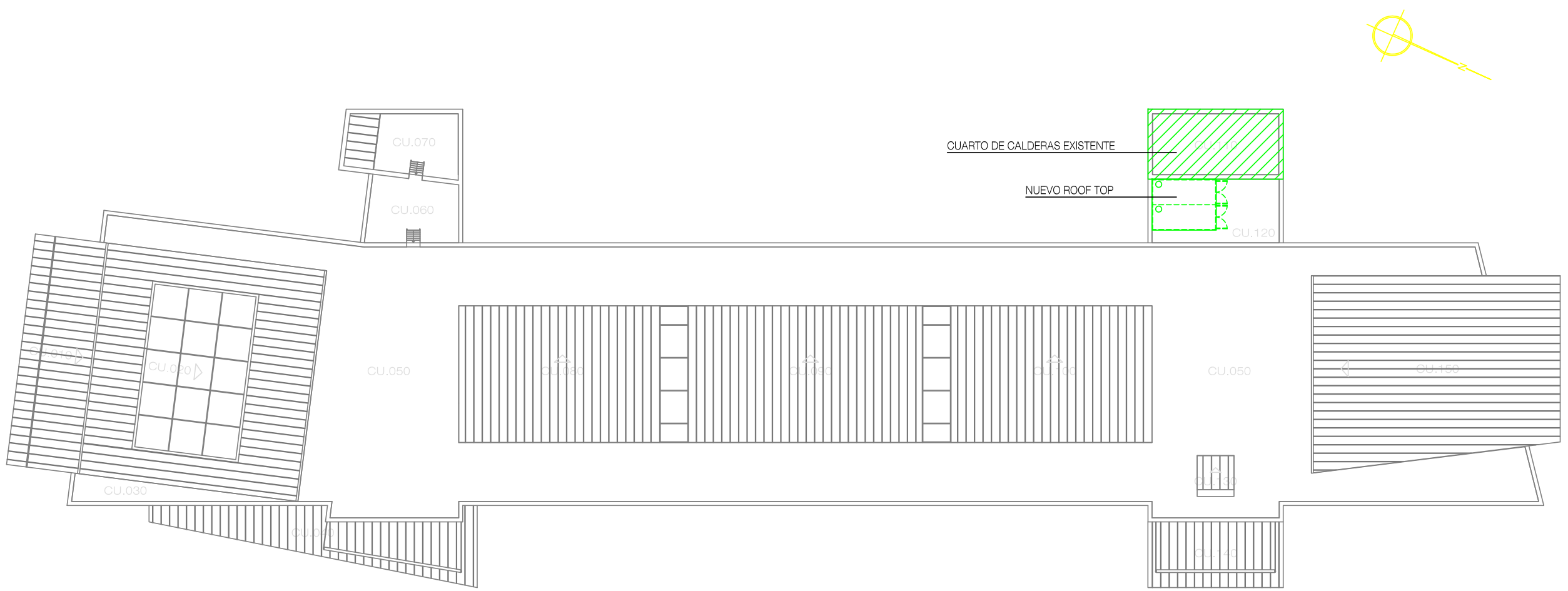
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

Código de verificación : 51e5685d5f02006e



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: PLANTA CUBIERTA. ESTADO ACTUAL.

PLANO Nº: 2	ESCALA: 1:300	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

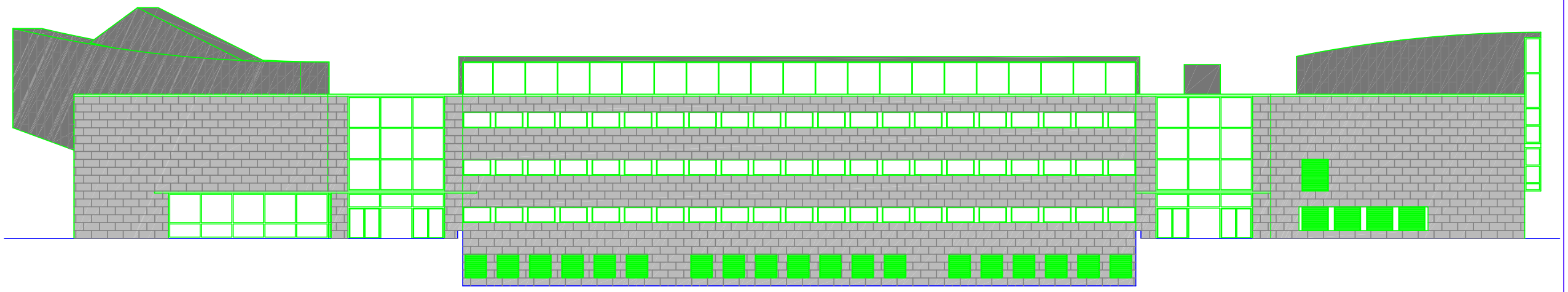
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

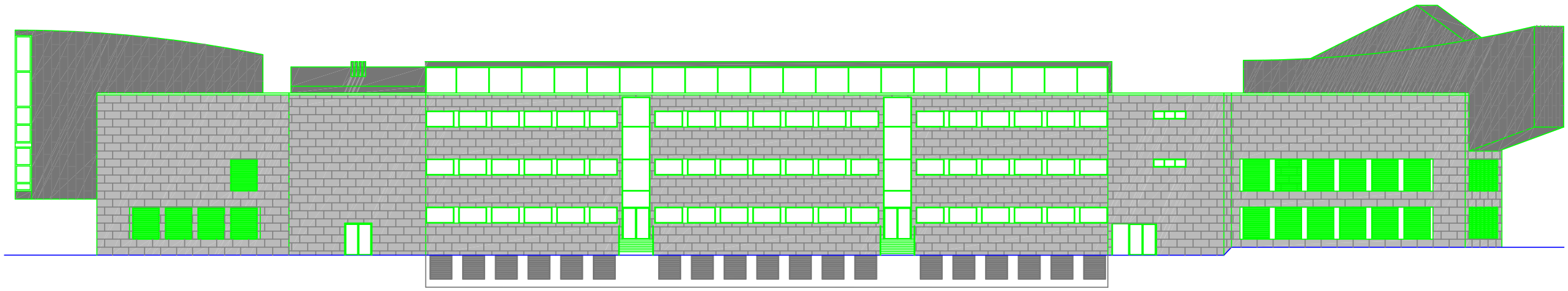
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

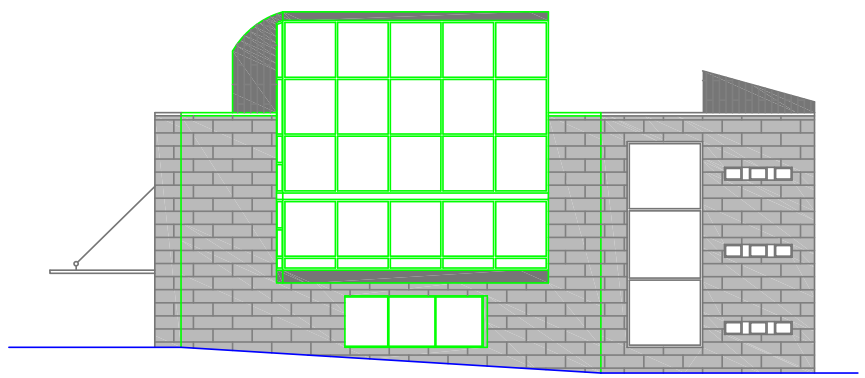
Código de verificación : 51e5685d5f02006e



ALZADO PRINCIPAL - NORESTE



ALZADO POSTERIOR - SUROESTE

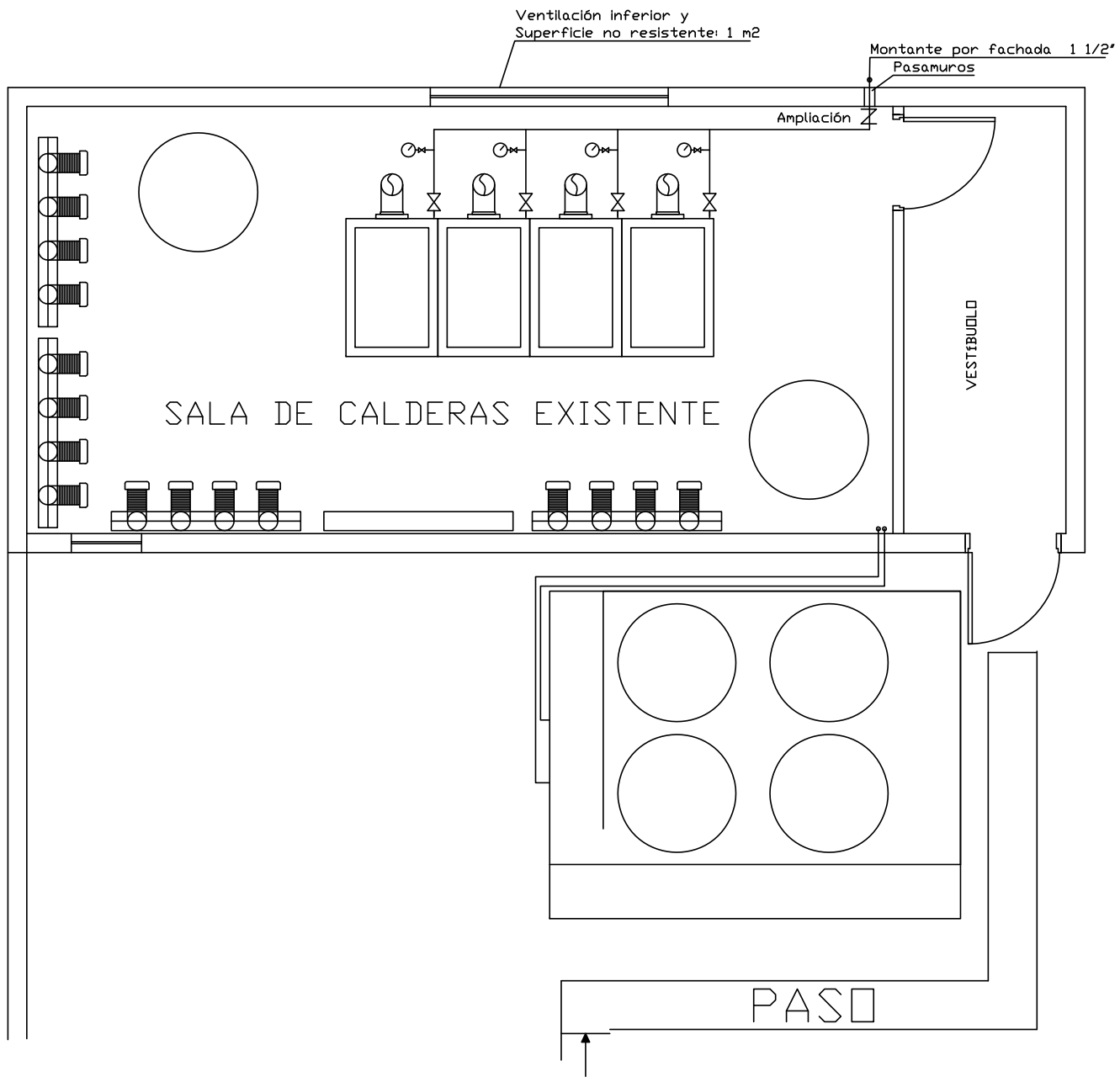


ALZADO LATERAL - NOROESTE

0 5 10m

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			El Ingeniero Técnico Industrial
TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
PLANO DE: ALZADOS GENERALES, ESTADO ACTUAL			Juan Carlos Martínez Beleret Col. núm. 4.209
PLANO Nº: 2.1	ESCALA: 1:300	FECHA: ENERO 2022	C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9 50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacionVerificadorCopiaAutentica.do



LEYENDA

- CONDUCCIÓN AÉREA
- LLAVE DE CORTE
- REGULADOR DIVAL 50 TR-L/TR
  Presión máx. entrada: 1,75 bar
  Presión de salida: 200 mbar
  Caudal nominal: 150 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS
- TOMA DE PRESIÓN ZONA M.P.B.
  (Tipo Peyterson)
- FILTRO DE GAS
  Mod. MADAS serie FM PN6
- TOMA DE PRESIÓN ZONA B.P.
  (Tipo débil calibre)

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: SALA DE CALDERAS EXISTENTE

PLANO Nº: 2.2	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

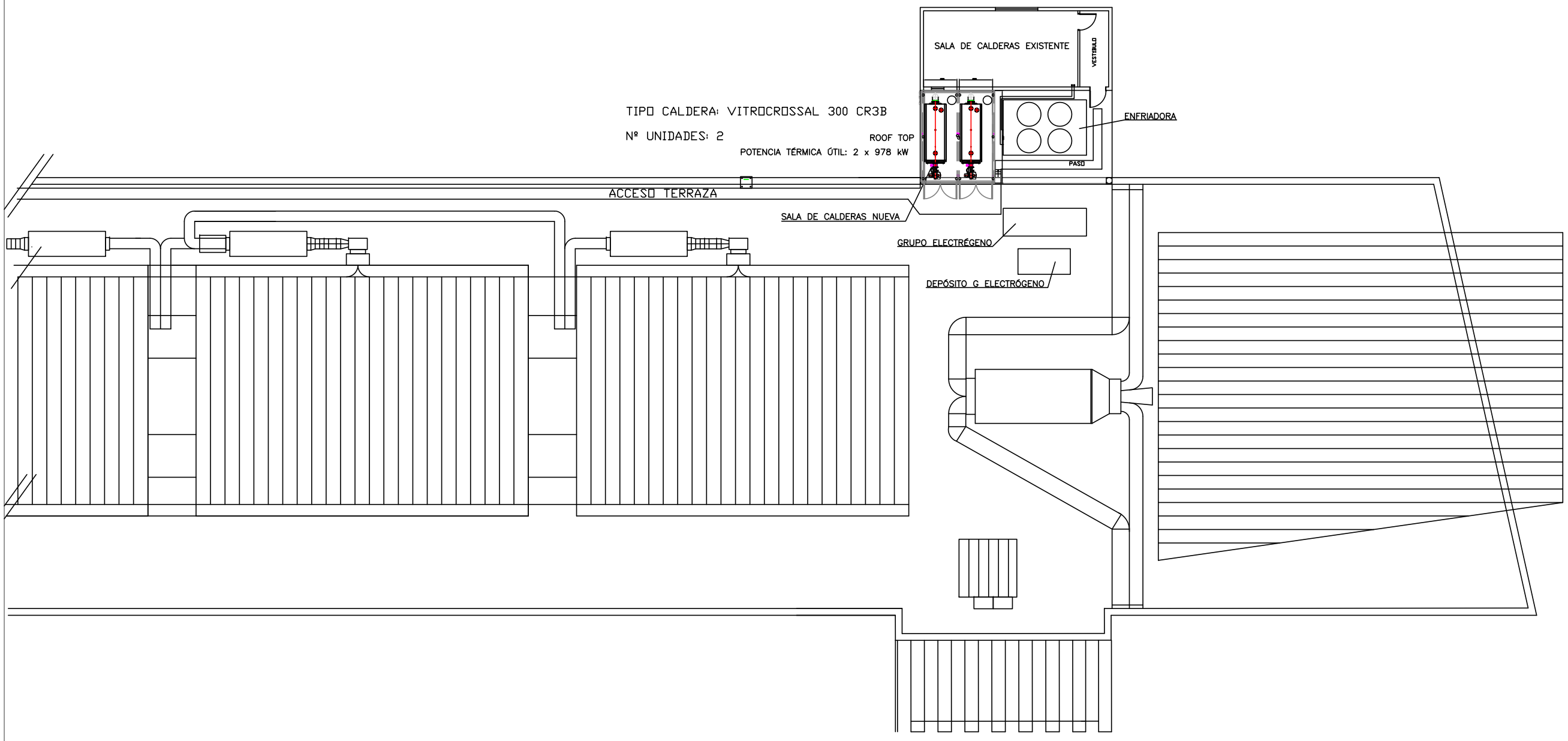
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02005e

Código de verificación : 51e5685d5f02005e



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: PLANO CUBIERTA. ESTADO REFORMADO.

PLANO Nº: 3	ESCALA: 1:500	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

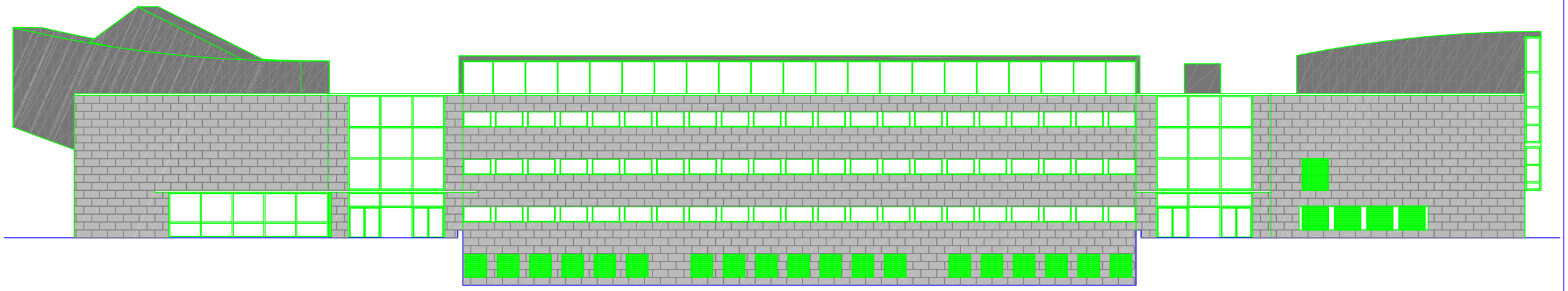
C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48

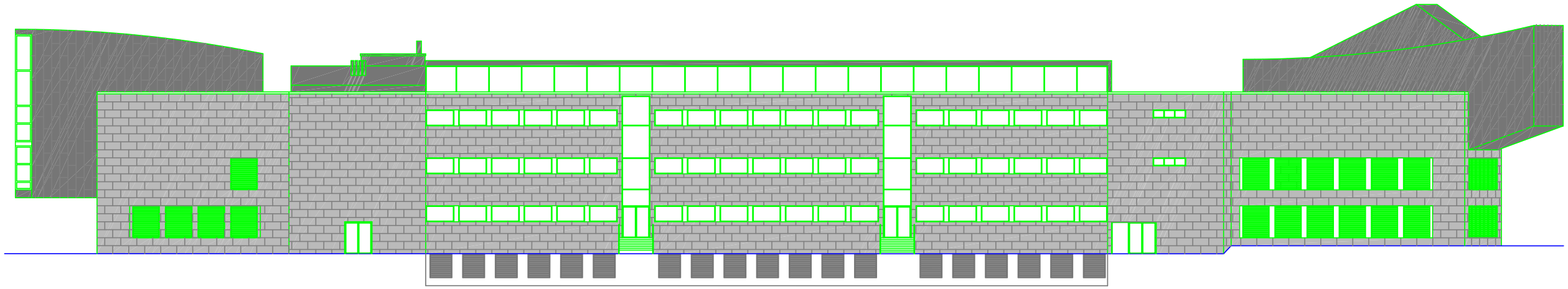
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

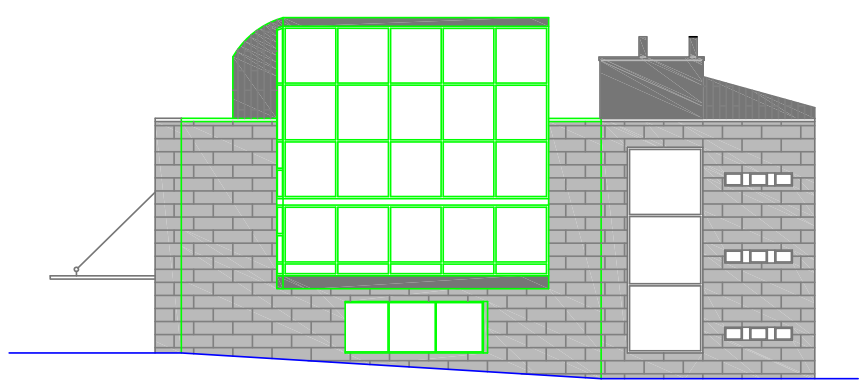
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



ALZADO PRINCIPAL - NORESTE



ALZADO POSTERIOR - SUROESTE

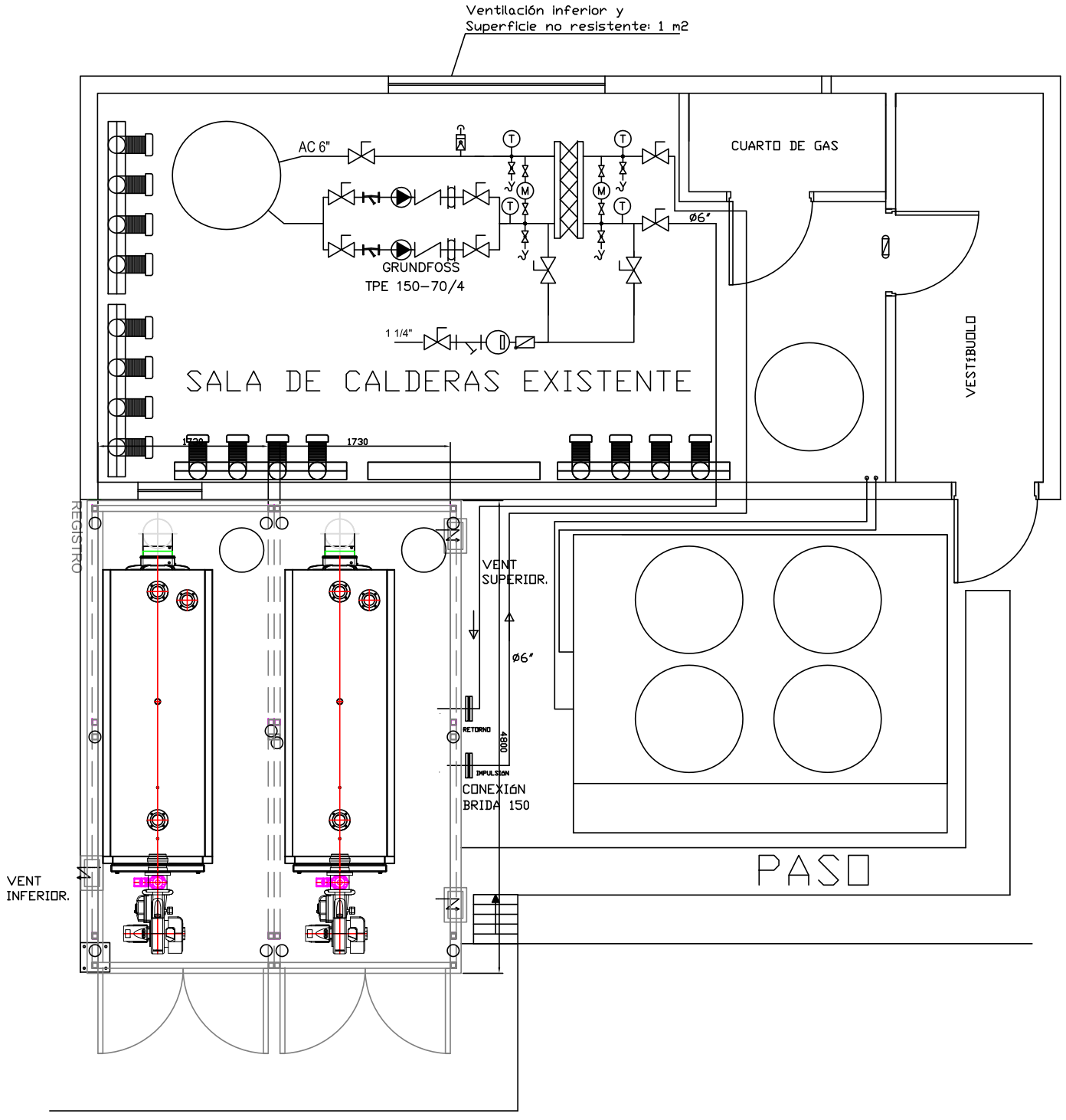


ALZADO LATERAL - NOROESTE

0 5 10m

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			El Ingeniero Técnico Industrial
TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
PLANO DE: ALZADOS GENERALES, ESTADO REFORMADO			Juan Carlos Martínez Beleret Col. núm. 4.209
PLANO Nº: 3.1	ESCALA: 1:300	FECHA: ENERO 2022	C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9 50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacionVerificadorCopiaAutentica.do



ROOF TOP NUEVA IMPLANTACIÓN

LEYENDA

- CONDUCCIÓN AÉREA
- LLAVE DE CORTE
- REGULADOR DIVAL 50 TR-L/TR
  Presión máx. entrada: 1,75 bar
  Presión de salida: 200 mbar
  Caudal nominal: 150 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS
- TOMA DE PRESIÓN ZONA M.P.B.
  (Tipo Peyterson)
- FILTRO DE GAS
  Mod. MADAS serie FM PN6
- TOMA DE PRESIÓN ZONA B.P.
  (Tipo débil calibre)

Dos calderas VITROCOSSAL 300 CR3B de 978 kW.

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ROOF TOP. INSTALACIÓN CALEFACCIÓN.

PLANO Nº: 3.2	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

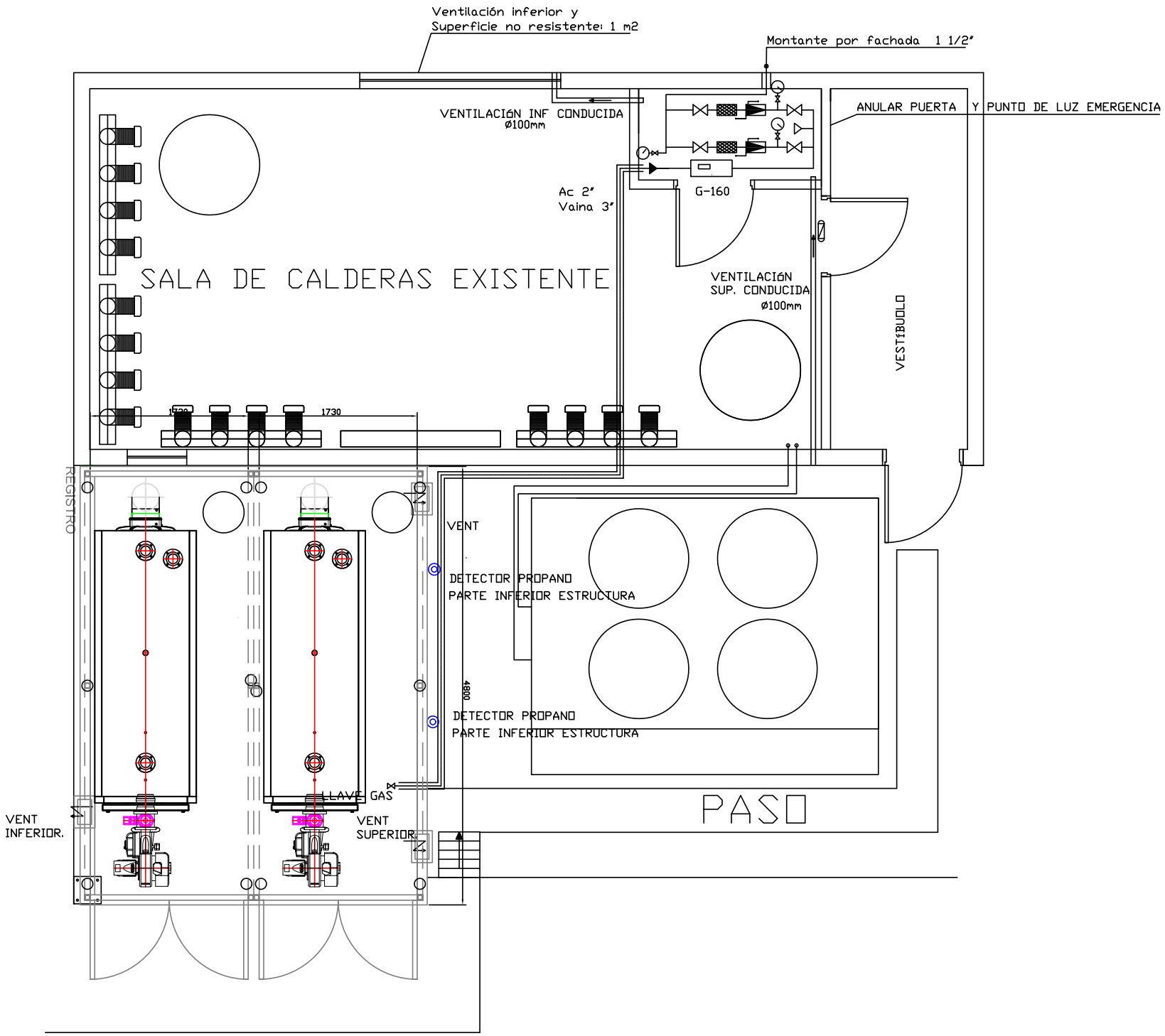
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

Código de verificación : 51e5685d5f02006e



ROOF TOP NUEVA IMPLANTACIÓN

LEYENDA

- CONDUCCIÓN AÉREA
- LLAVE DE CORTE
- REGULADOR DIVAL 50 TR-L/TR
  Presión máx. entrada: 1,75 bar
  Presión de salida: 200 mbar
  Caudal nominal: 150 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS
- TOMA DE PRESIÓN ZONA M.P.B.
  (Tipo Peyterson)
- FILTRO DE GAS
  Mod. MADAS serie FM PN6
- TOMA DE PRESIÓN ZONA B.P.
  (Tipo débil calibre)

Dos calderas VITROCOSSAL 300 CR3B de 978 kW.

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ROOF TOP. INSTALACIÓN GAS.

PLANO Nº: 3.3	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02005fe

Código de verificación : 51e5685d5f02005fe

VISTAS ACTUALES

VISTAS FINALES

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: INFOGRAFIAS VISTAS ACTUALES Y FINALES

PLANO Nº: 3.2 | ESCALA: S/N | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

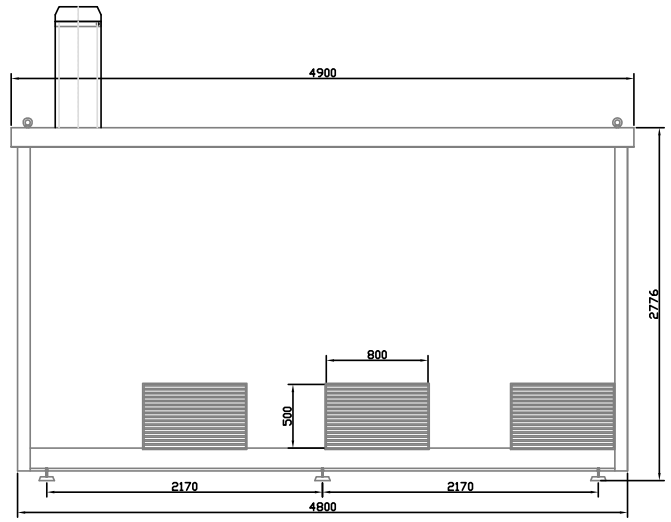
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

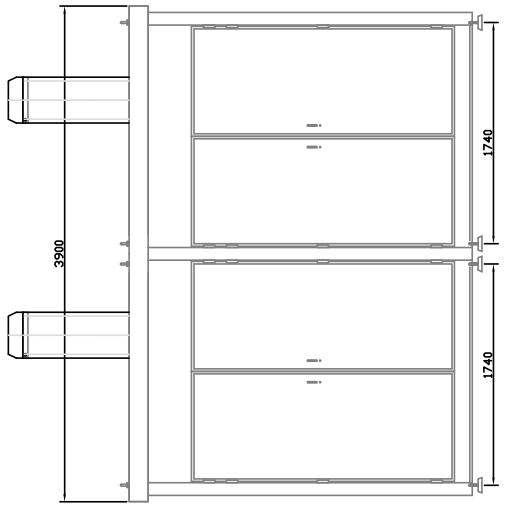
C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

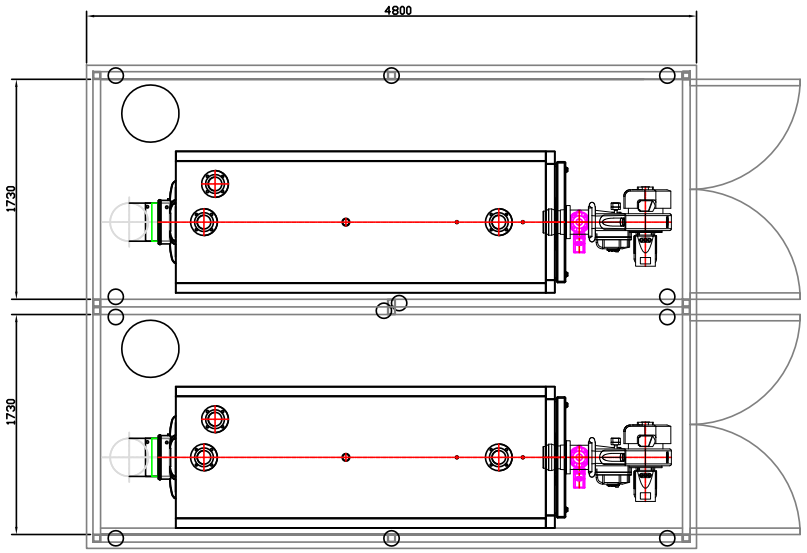
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

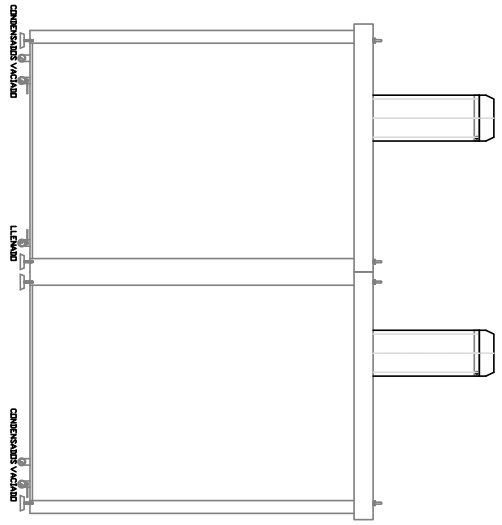
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

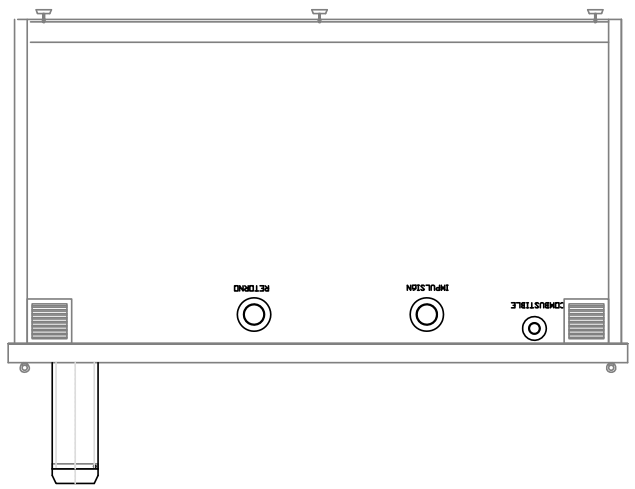
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe







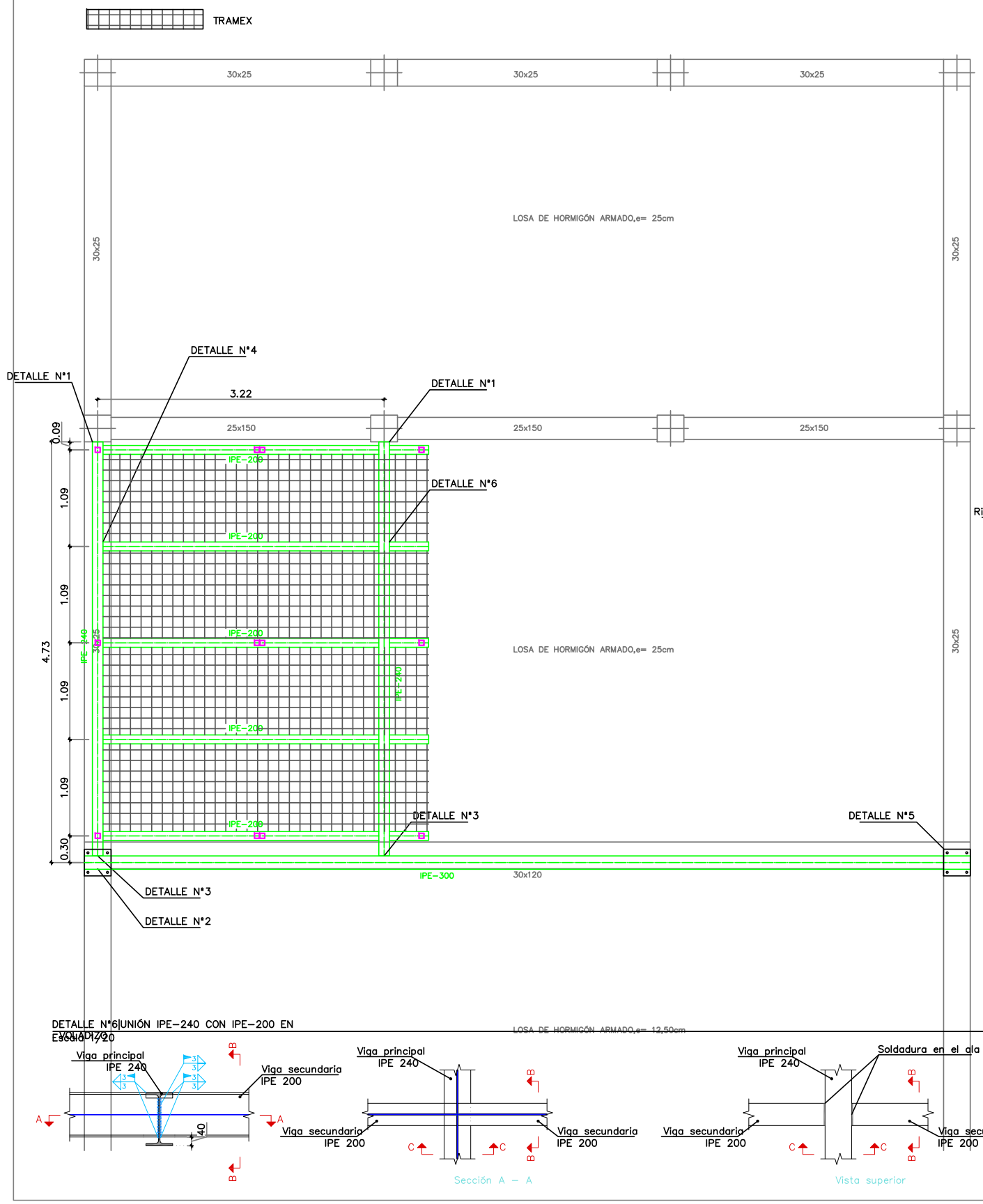




PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			El Ingeniero Técnico Industrial
TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA			
PLANO DE: DETALLE ROOF TOP			Juan Carlos Martínez Beleret Col. núm. 4.209
PLANO Nº: 5	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022	C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9 50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

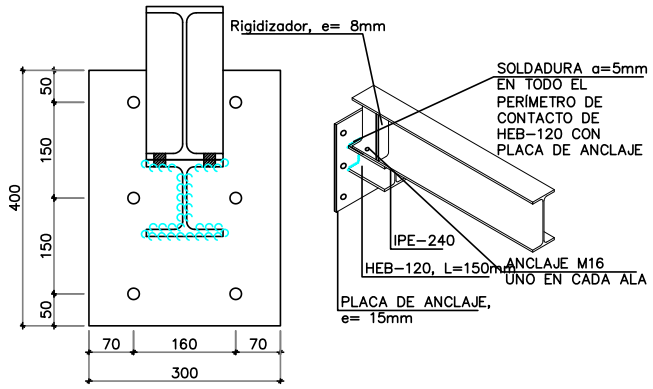
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

REPLANTEO DE ESTRUCTURA METÁLICA
Escala 1/50

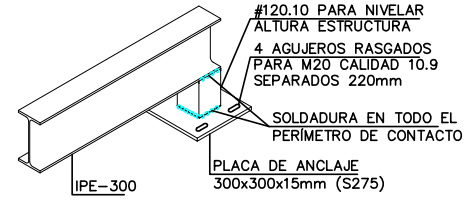


DETALLE N°1| APOYO DE VIGA SOBRE MÉNSULA ANCLADA A PILAR

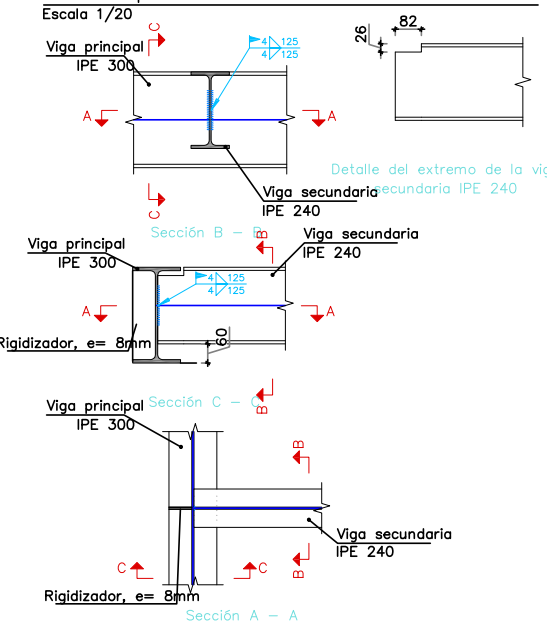
DIMENSIONES PLACA= 400x300x15mm (S275)
ANCLAJES: 6xHILTI HIT-HY 200-A + HIT-Z M16 CALIDAD 8.8



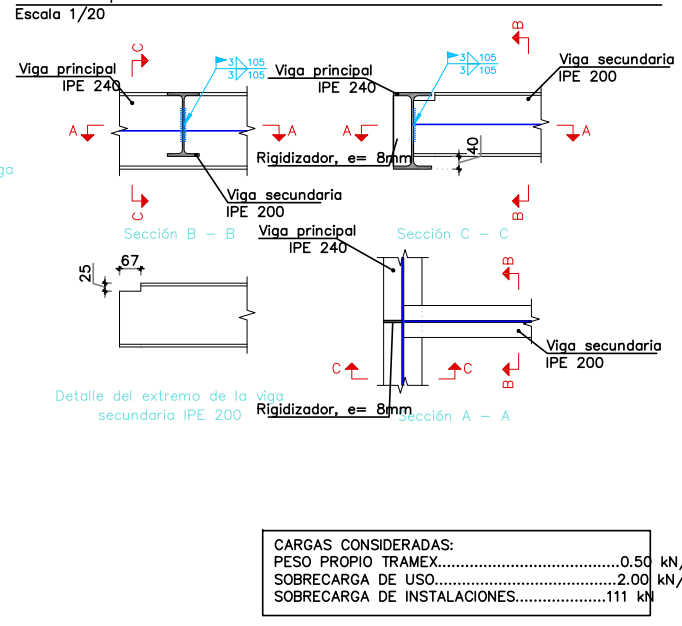
DETALLE N°2|APOYO DE VIGA SOBRE MURO/VIGA



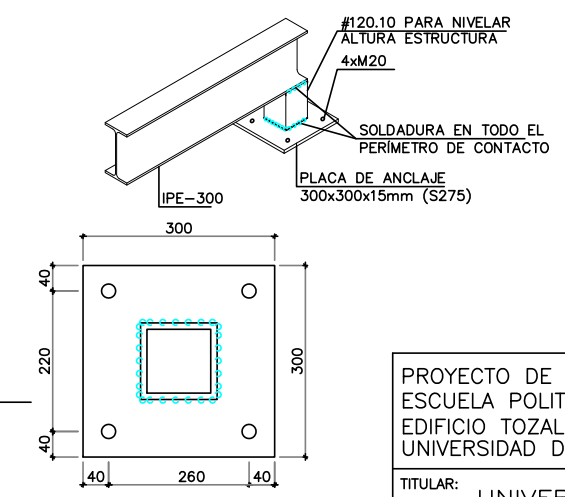
DETALLE N°3|UNIÓN IPE-240 CON IPE-300
Escala 1/20



DETALLE N°4|UNIÓN IPE-240 CON IPE-200
Escala 1/20



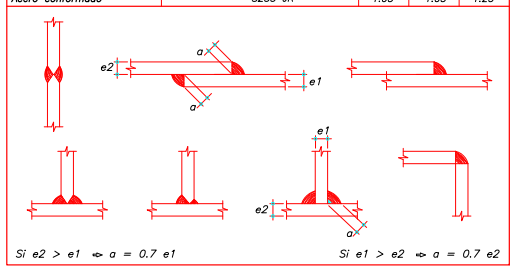
DETALLE N°5|APOYO DE VIGA SOBRE MURO/VIGA



CARGAS CONSIDERADAS:
PESO PROPIO TRAMEX.....0.50 kN/m²
SOBRECARGA DE USO.....2.00 kN/m²
SOBRECARGA DE INSTALACIONES.....1.11 kN

CUADRO DE CARACTERISTICAS CTE SE-A

ACERO		γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
Acero Laminado	S275 JR	1.05	1.05	1.25
Acero conformado	S235 JR	1.05	1.05	1.25



DETALLE N°6|UNIÓN IPE-240 CON IPE-200 EN VOLADIZO
Escala 1/20

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: REPLANTEO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y UNIONES

PLANO N°: 6	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

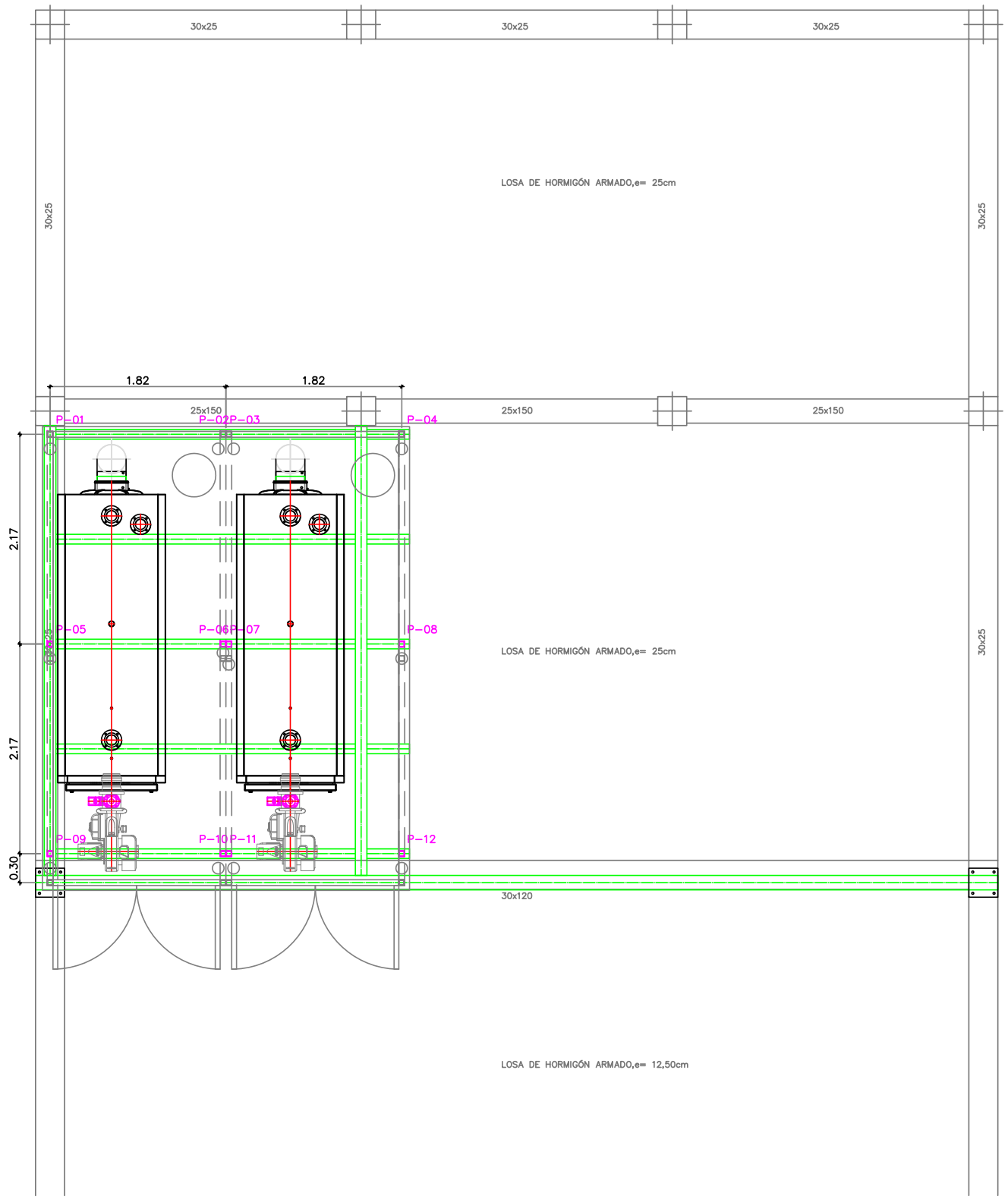
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

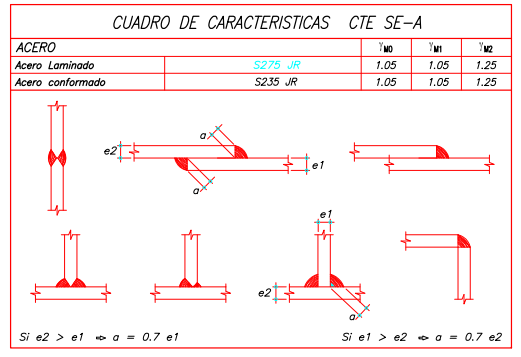
Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

REPLANTEO DE PATAS DE APOYO DE BANCADA
Escala 1/50



CUADRO DE CARACTERISTICAS CTE SE-A

ACERO		γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}
Acero Laminado	S275 JR	1.05	1.05	1.25
Acero conformado	S235 JR	1.05	1.05	1.25



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: REPLANTEO DE PATAS APOYO BANCADA

PLANO Nº: 7	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

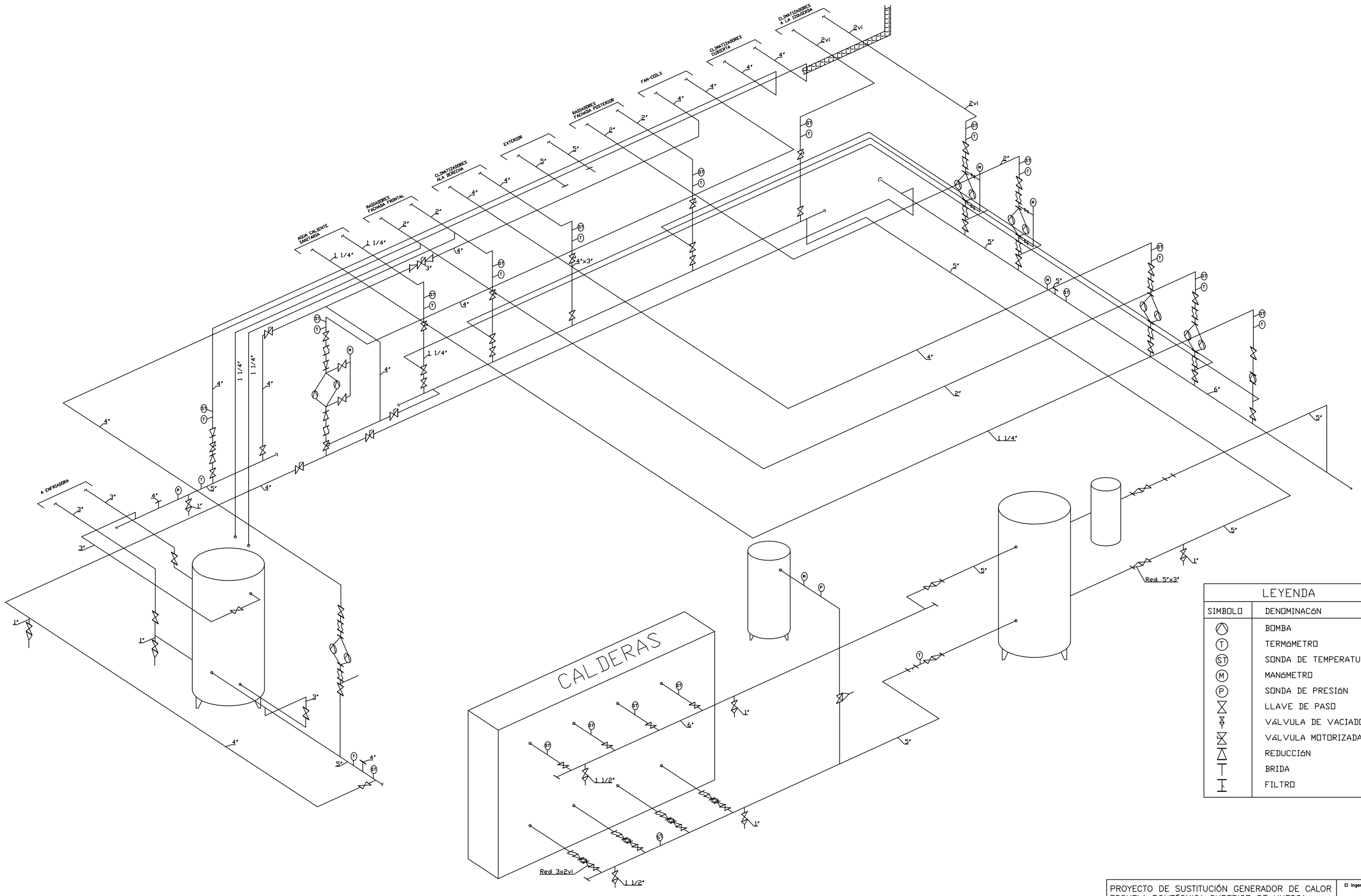
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE:
ESQUEMA SALA DE CALDERAS EXISTENTE

PLANO Nº: 8 | ESCALA: S/E | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

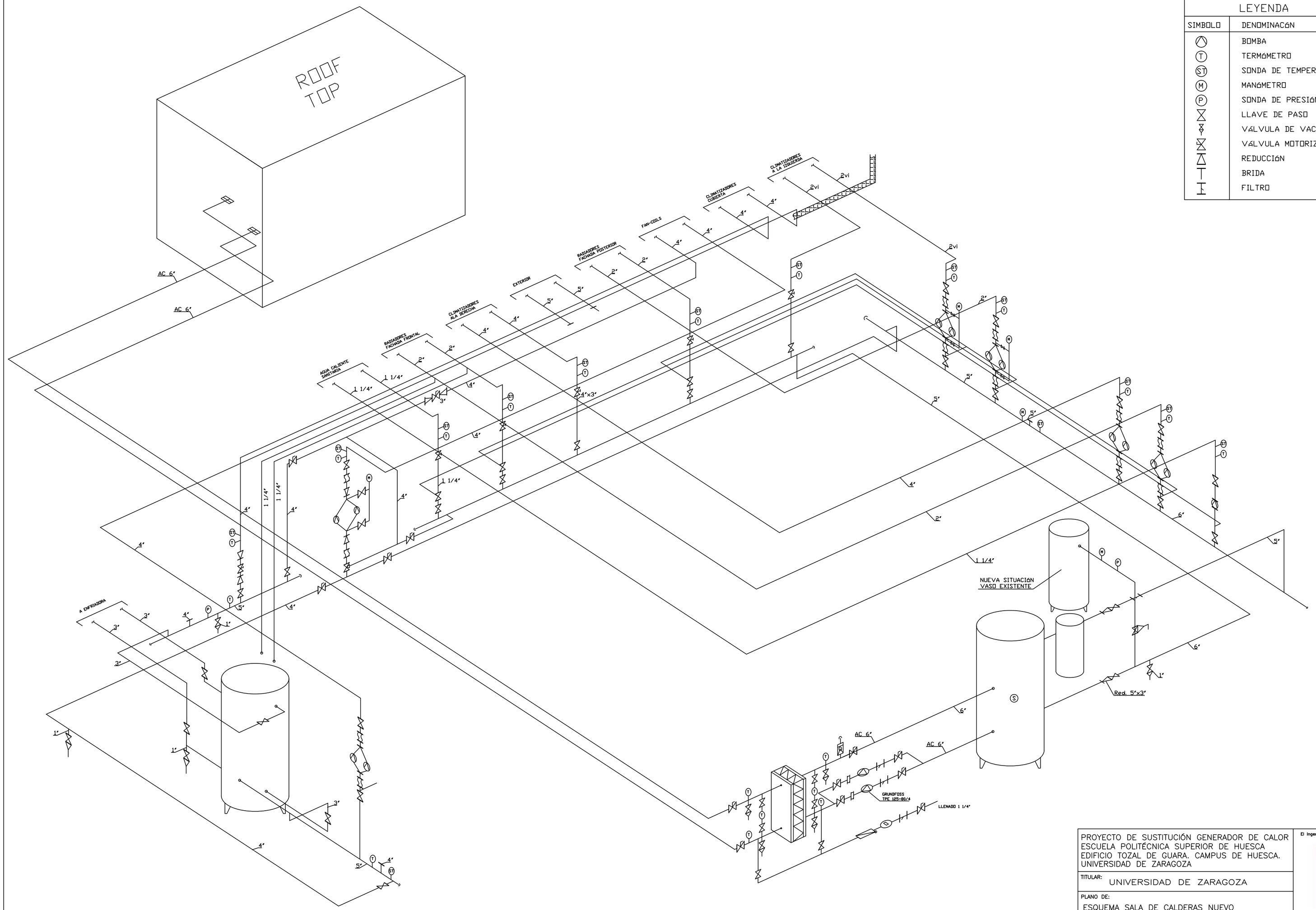
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://ficitacion.unizar.es/ficitacionVerificadorCopiaAuthentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

Código de verificación : 51e5685d5f02006e

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13/12/2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://ficitacion.unizar.es/ficitacionVerificadorCopiaAutentica.do



LEYENDA

SIMBOLO	DENOMINACÓN
	BOMBA
T	TERMÓMETRO
ST	SONDA DE TEMPERATURA
M	MANÓMETRO
P	SONDA DE PRESIÓN
	LLAVE DE PASO
	VÁLVULA DE VACIADO
	VÁLVULA MOTORIZADA
	REDUCCIÓN
	BRIDA
	FILTRO

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ESQUEMA SALA DE CALDERAS NUEVO

PLANO N°: 8.1 | ESCALA: S/E | FECHA: ENERO 2022

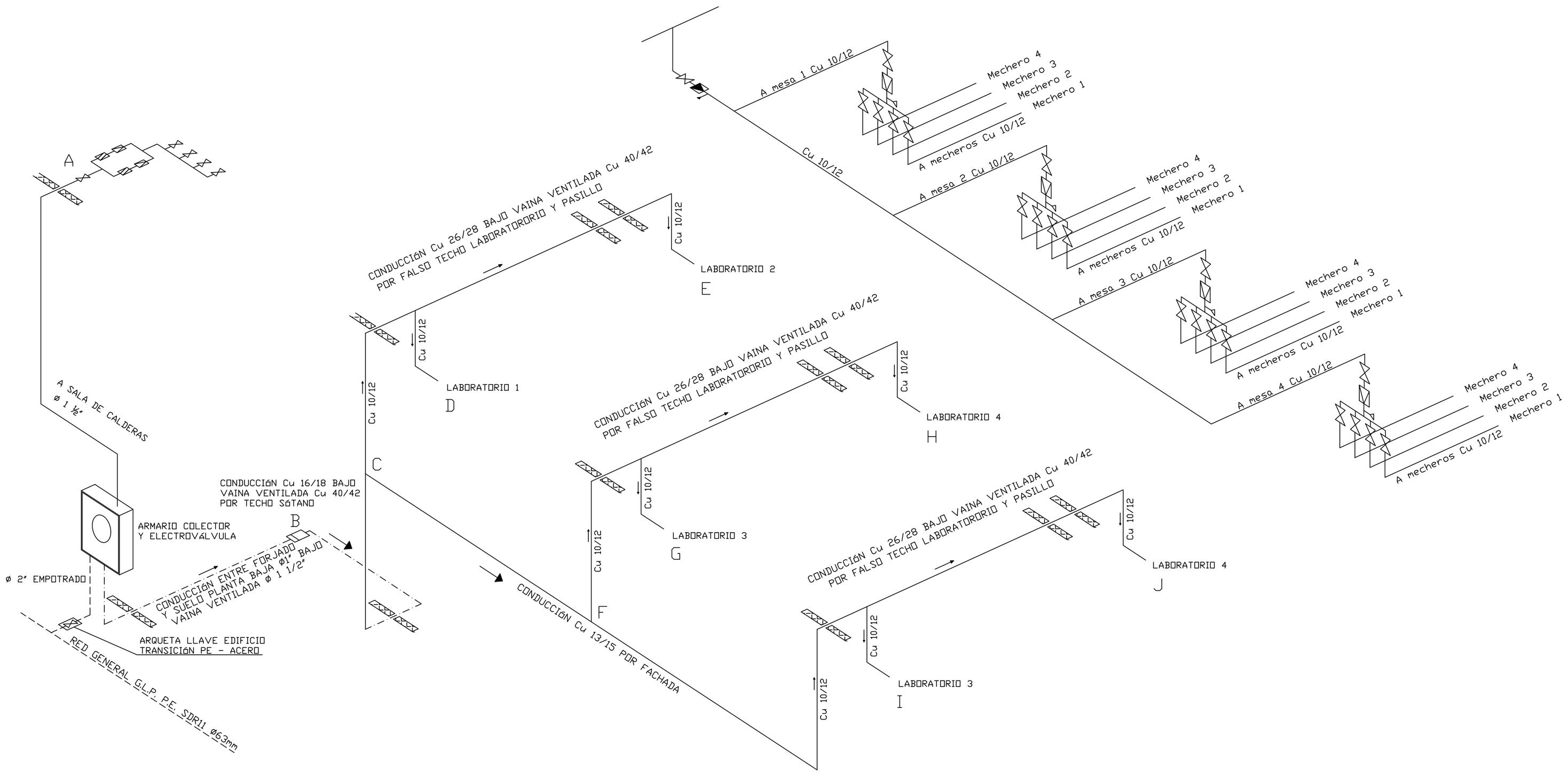
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



LEYENDA

- CONDUCCIÓN AÉREA POR FACHADA
- CONDUCCIÓN ENVAINADA POR FALSO TECHO
- CONDUCCIÓN ENTERRADA
- REGULADOR LIMITADOR M.P.B. - 150 mbar
  Presión máx. entrada: 4 bar
  Presión de salida: 150 mbar
  Caudal nominal: 4 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS max: 300 mbar+- 10%
- TOMA DE PRESIÓN ZONA M.P.A. (Tipo Peyterson)
- REGULADOR 37 mbar con seg mínima incorporada
  Presión máx. entrada: 500 mbar
  Presión de salida: 37 mbar
  Caudal nominal: 4 kg/h
- TOMA DE PRESIÓN ZONA B.P (tipo debil calibre)
- REGULADOR DIVAL 50 TR-L/TR
  Presión máx. entrada: 1,75 bar
  Presión de salida: 2000 mbar
  Caudal nominal: 150 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS máxima
- FILTRO DE GAS
  Mod. MADAS serie FM PN6
- LLAVE DE PASO

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: DIAGRAMA DE FLUJO EXISTENTE

PLANO Nº: 9 | ESCALA: S/E | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

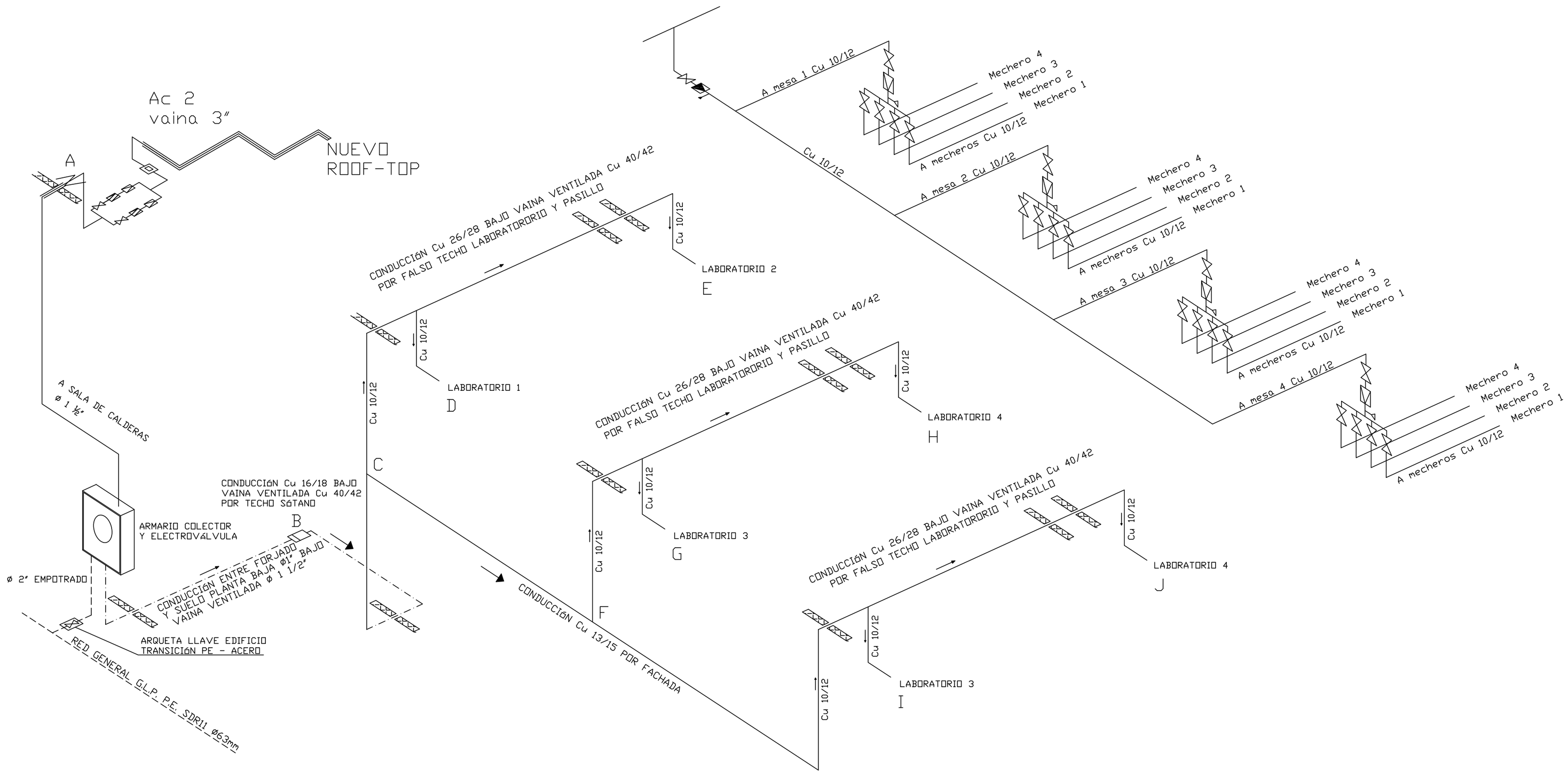
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13/12/2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificador/CopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

Código de verificación : 51e5685d5f02006e



LEYENDA

- CONDUCCIÓN AÉREA POR FACHADA
- CONDUCCIÓN ENVAINADA POR FALSO TECHO
- CONDUCCIÓN ENTERRADA
- REGULADOR LIMITADOR M.P.B. - 150 mbar
  Presión máx. entrada: 4 bar
  Presión de salida: 150 mbar
  Caudal nominal: 4 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS max: 300 mbar+- 10%
- TOMA DE PRESIÓN ZONA M.P.A. (Tipo Peyterson)
- REGULADOR 37 mbar con seg mínima incorporada
  Presión máx. entrada: 500 mbar
  Presión de salida: 37 mbar
  Caudal nominal: 4 kg/h
- TOMA DE PRESIÓN ZONA B.P (tipo debil calibre)
- REGULADOR DIVAL 50 TR-L/TR
  Presión máx. entrada: 1,75 bar
  Presión de salida: 2000 mbar
  Caudal nominal: 150 kg/h
  Valvula seg. máx. VIS máxima
- FILTRO DE GAS
  Mod. MADAS serie FM PN6
- LLAVE DE PASO

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: DIAGRAMA DE FLUJO NUEVO

PLANO Nº: 9.1 | ESCALA: S/E | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

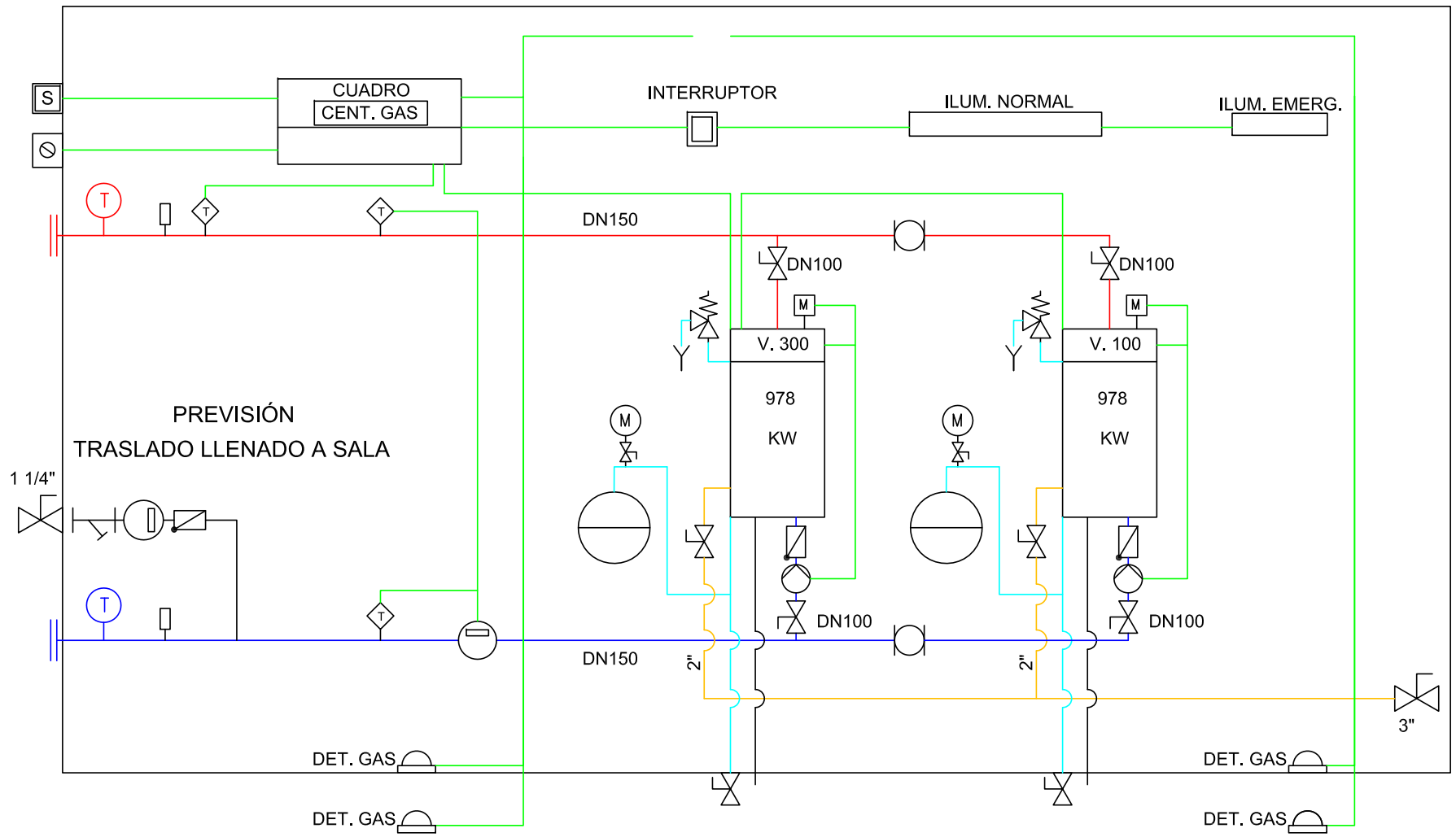
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA, TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13/12/2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02006e

Código de verificación : 51e5685d5f02006e



SIMBOLOGIA

- Válvula de corte
- Válvula antiretorno
- Filtro
- Purgador
- Válvula de seguridad
- Manómetro
- Termómetro
- Sonda de temperatura
- Sonda de temperatura exterior
- Presostato de mínima
- Contador de agua fría
- Bomba de alta eficiencia
- Depósito de expansión
- Reguladora caudal
- Válvula Servoasistida
- Manguito antivibratorio

- Tubería de impulsión
- Tubería de retorno
- Tubería de combustible
- Cableado eléctrico
- Tubería de vaciado
- Tubería de condensados

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ESQUEMA ROOF TOP

PLANO Nº: 10 | ESCALA: S/E | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

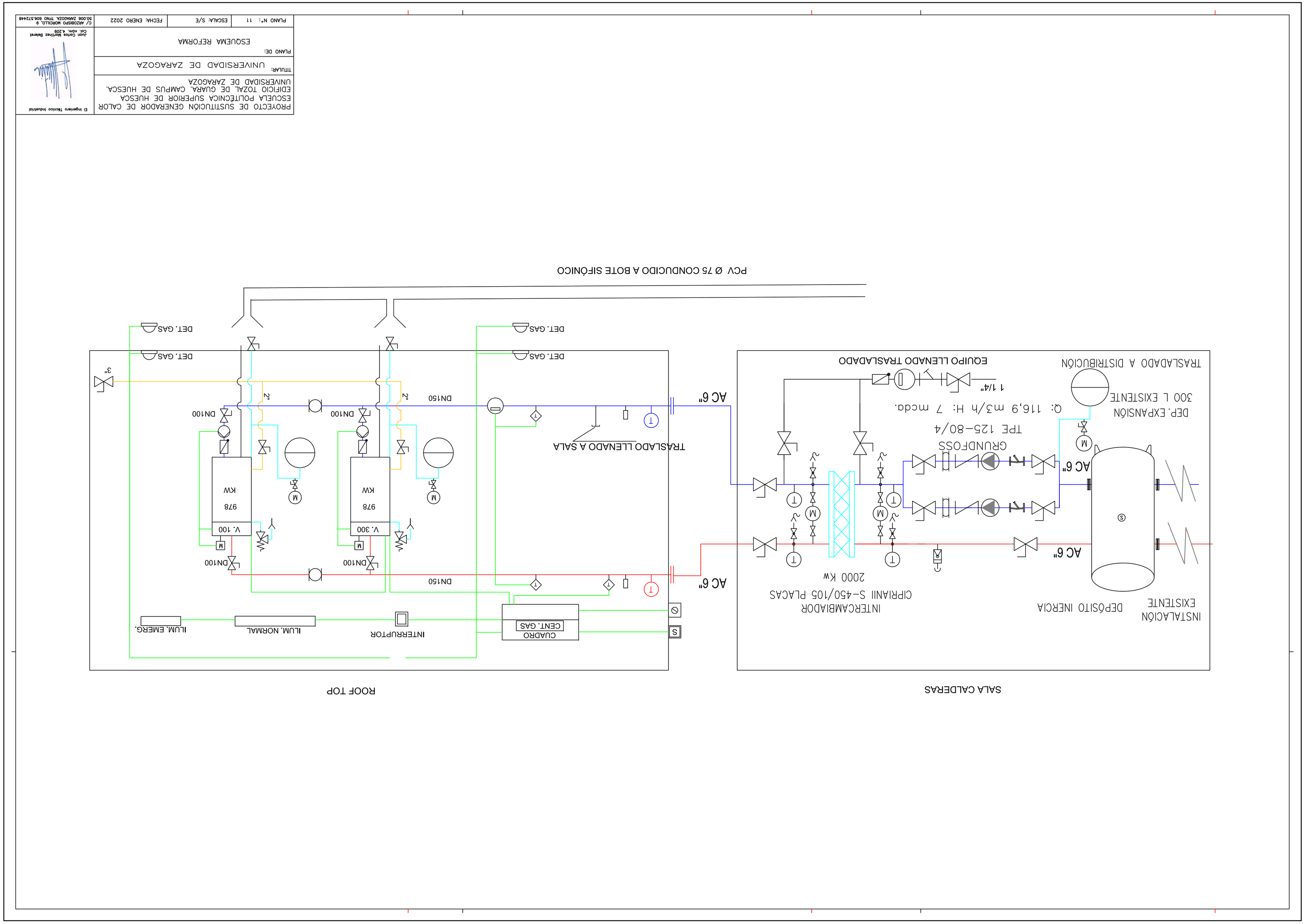
Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

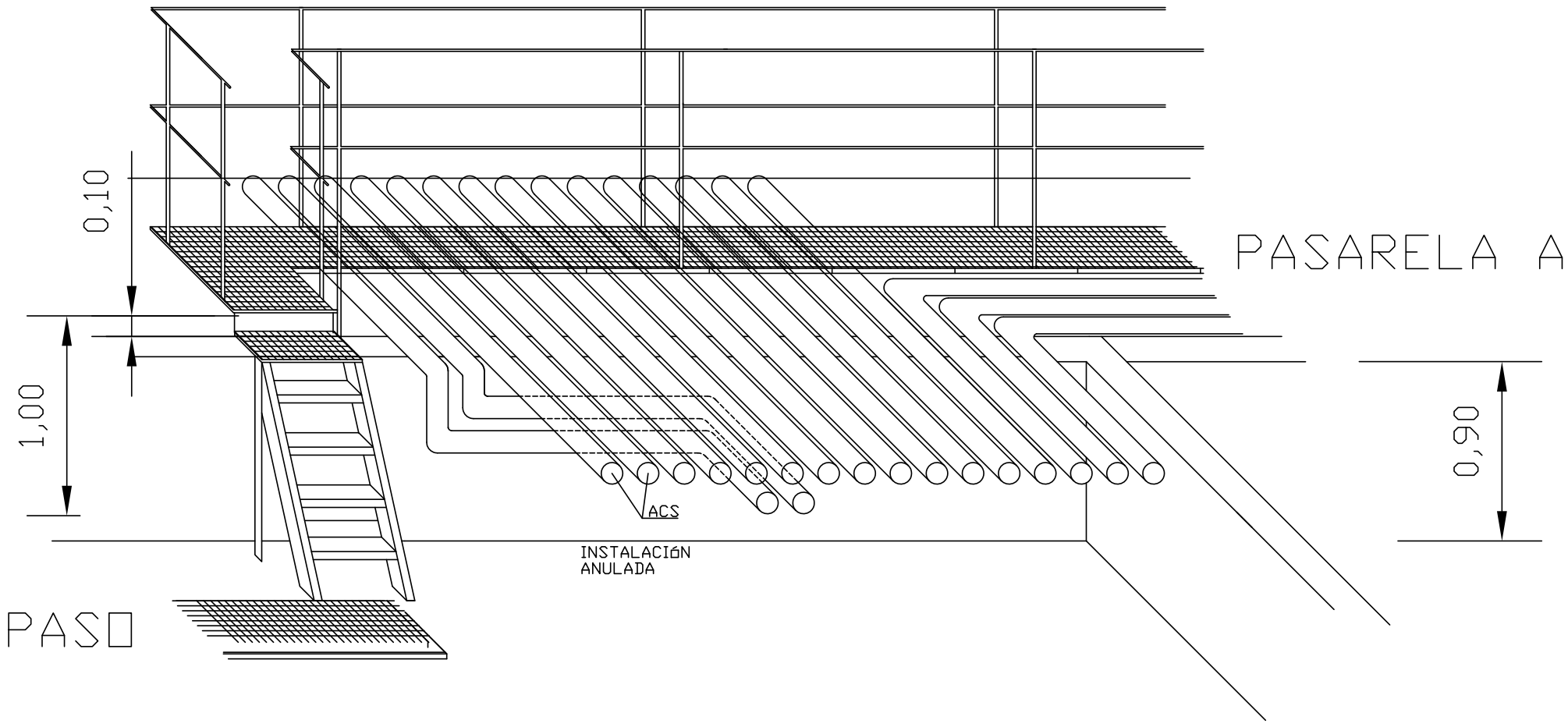
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: DETALLE ACCESO EXISTENTE

PLANO Nº: 12 | ESCALA: 1:50 | FECHA: ENERO 2022

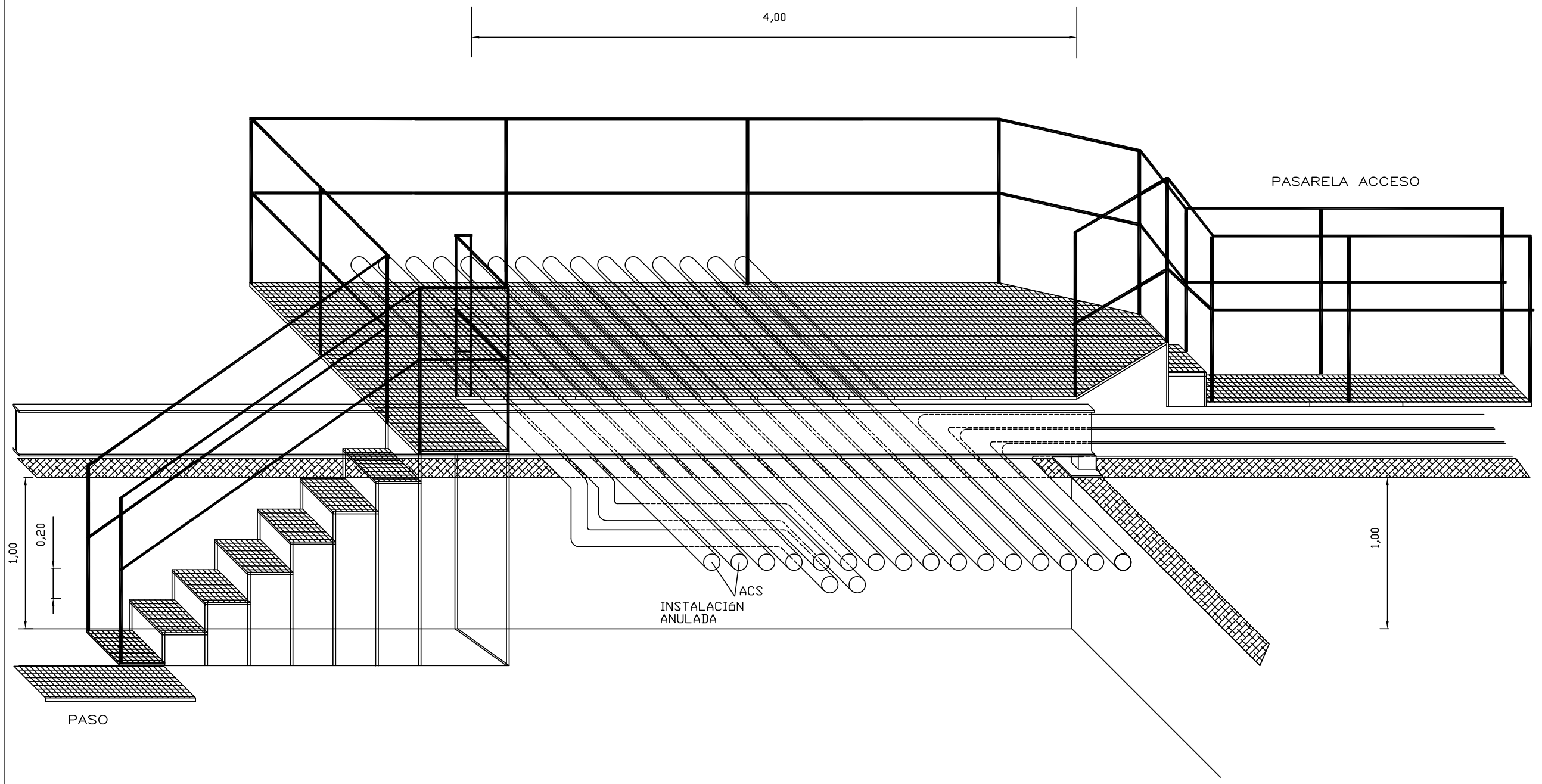
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e568Sd5f02006e
Código de verificación : 51e568Sd5f02006e



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: DETALLE ACCESO NUEVO

PLANO Nº: 12.1 | ESCALA: 1:50 | FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

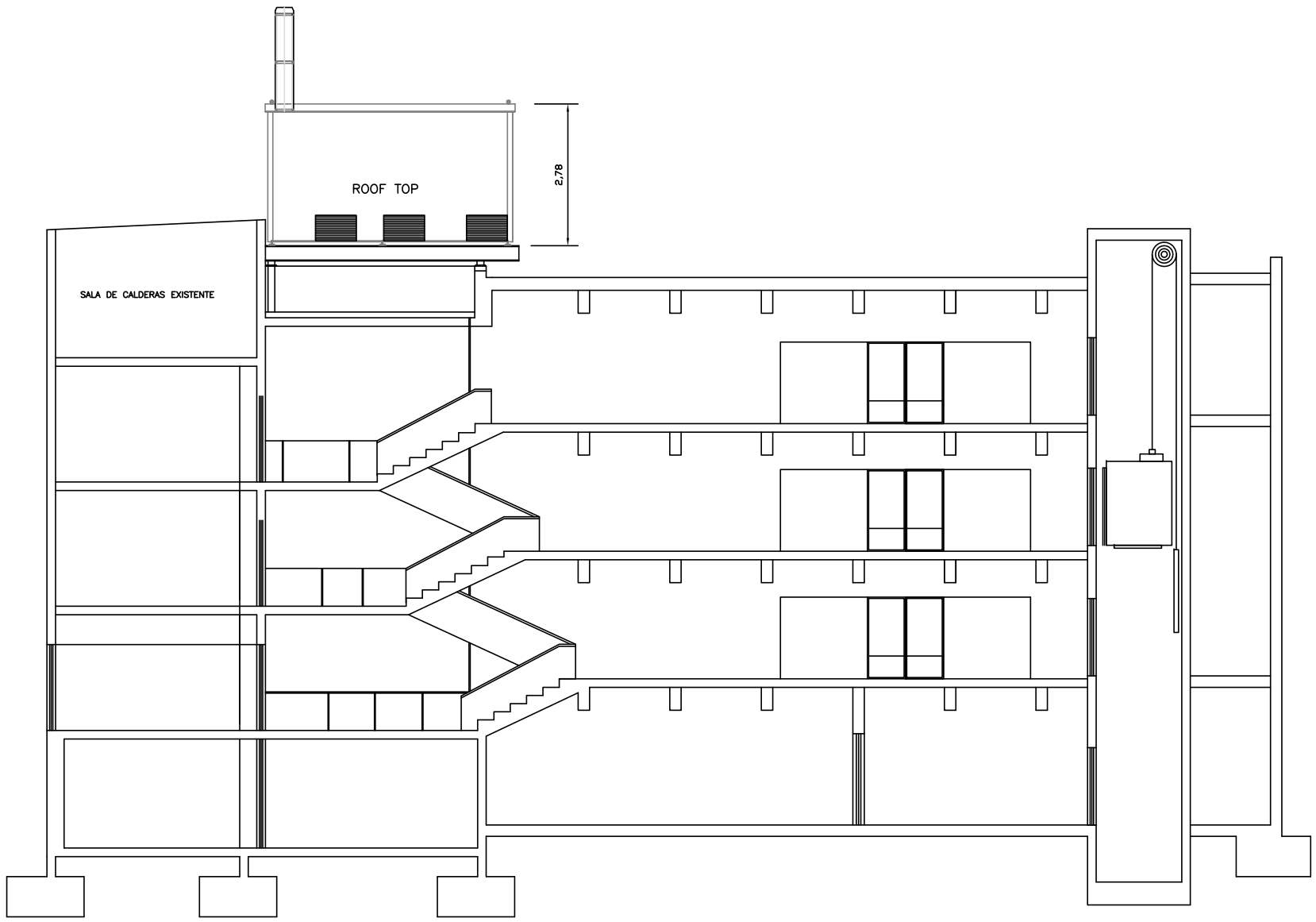
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ALZADO

PLANO Nº: 13	ESCALA: 1:100	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

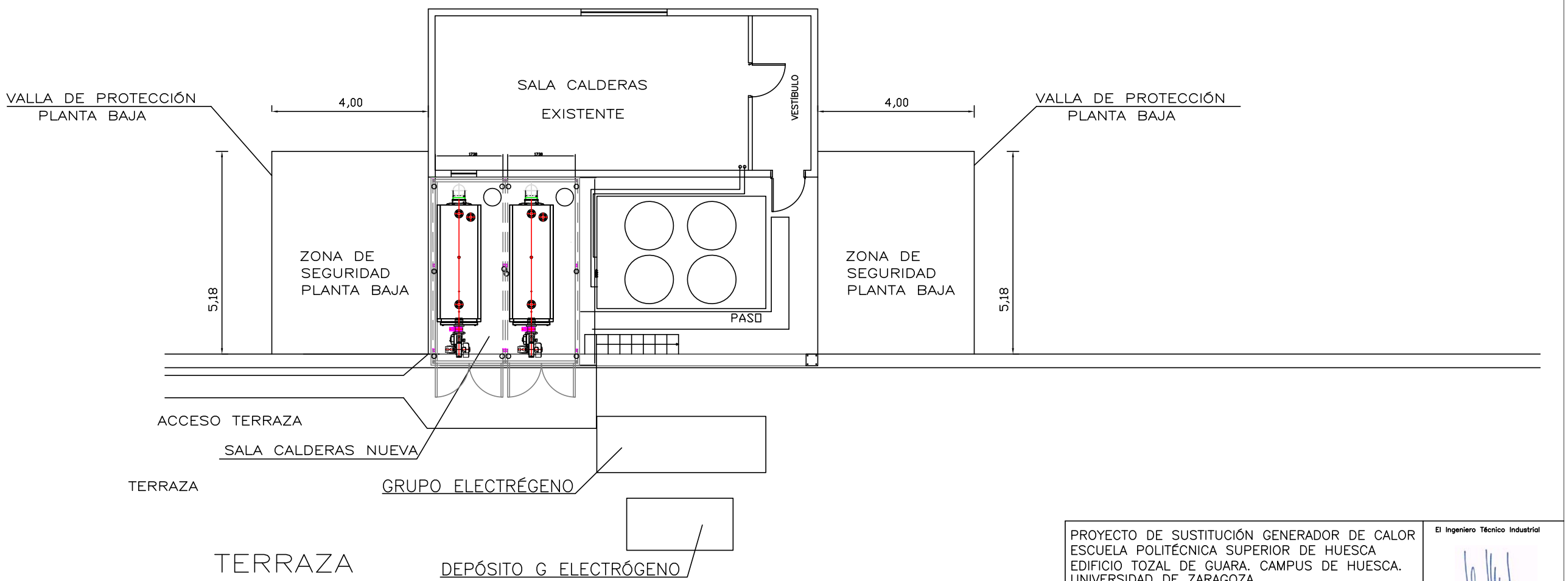
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ZONA PROTECCIÓN PLANTA BAJA

PLANO Nº: 14	ESCALA: 1:500	FECHA: ENERO 2022

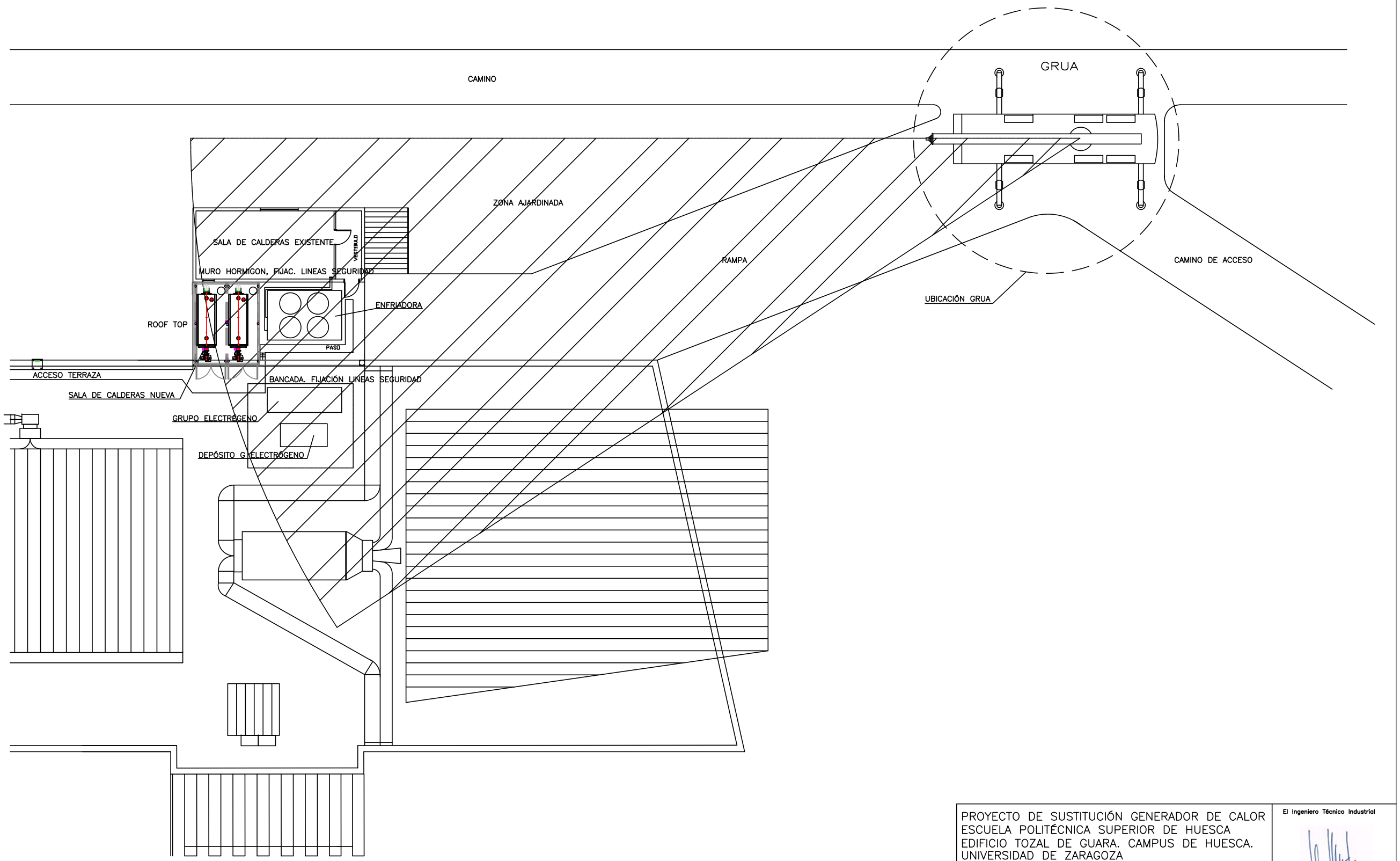
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe
Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: UBUCACIÓN GRUA. AREA PROTECCIÓN

PLANO Nº: 15	ESCALA: 1:500	FECHA: ENERO 2022

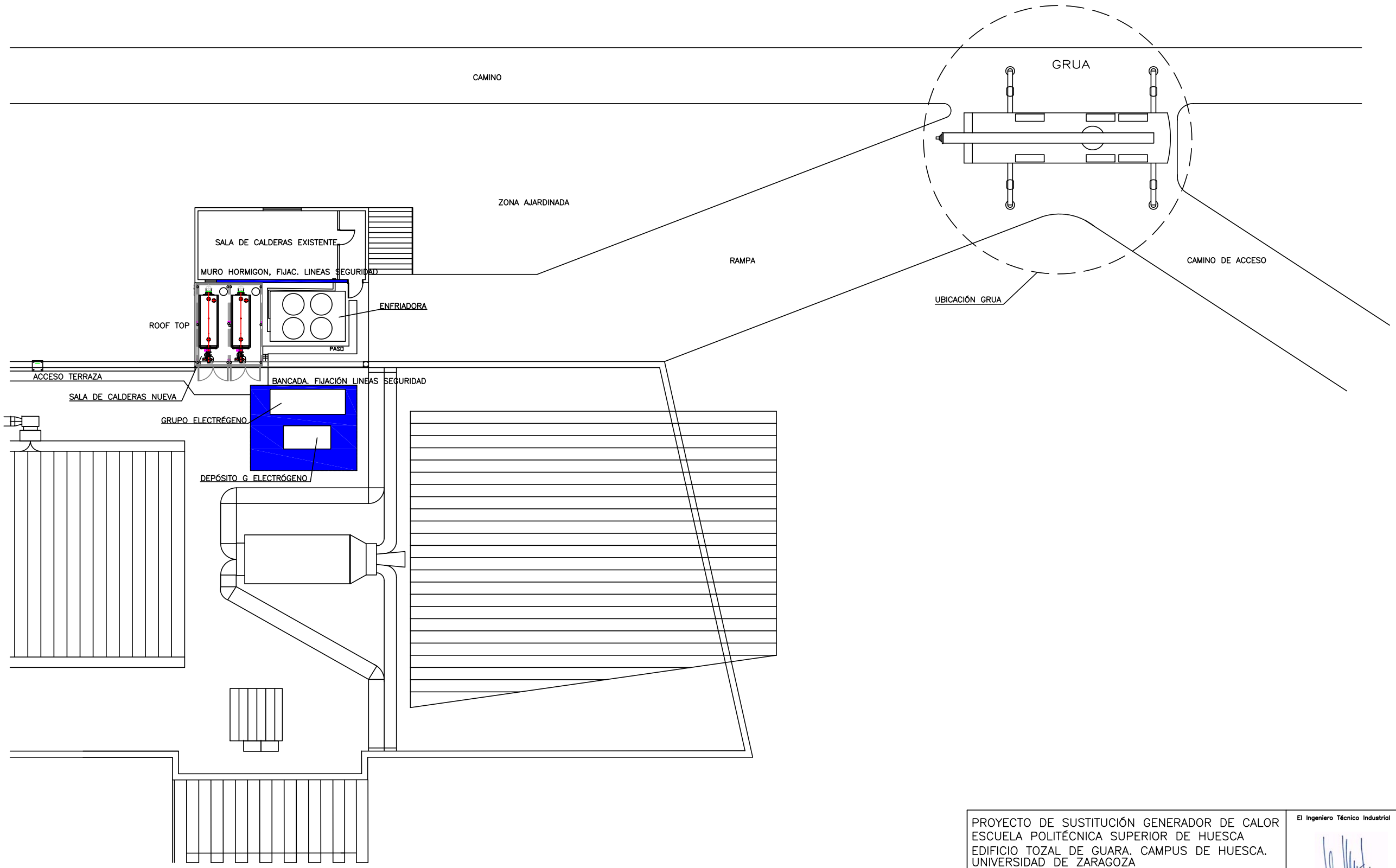
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f02005fe
Código de verificación : 51e5685d5f02005fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: ZONA DE FIJACIÓN PTOS . ANCLAJES.

PLANO Nº: 15.1	ESCALA: 1:500	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

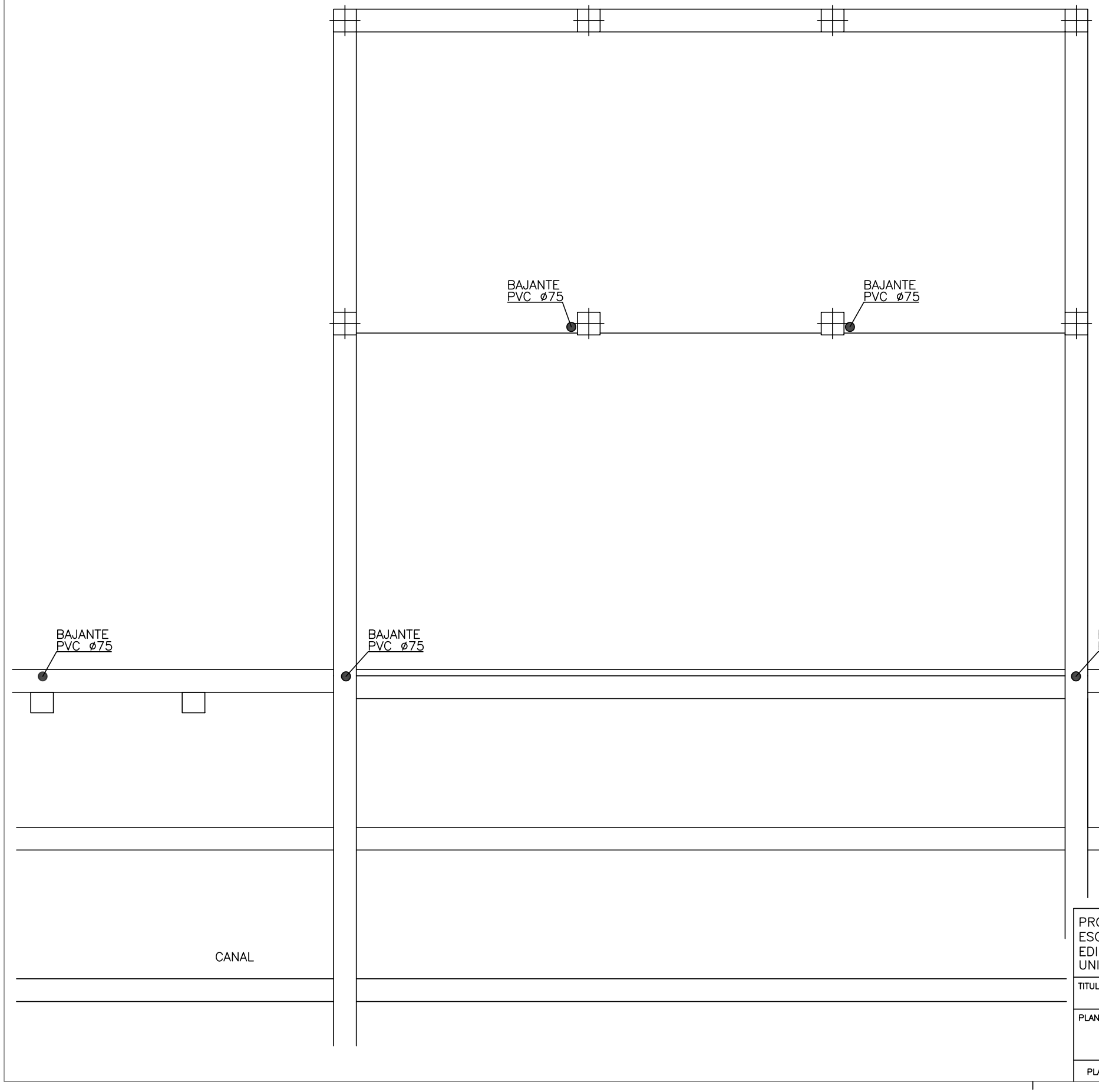
Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe



PROYECTO DE SUSTITUCIÓN GENERADOR DE CALOR
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA
EDIFICIO TOZAL DE GUARA. CAMPUS DE HUESCA.
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TITULAR: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PLANO DE: SUMIDEROS

PLANO Nº: 16	ESCALA: 1:50	FECHA: ENERO 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Carlos Martínez Beleret
Col. núm. 4.209

C/ ARZOBISPO MORCILLO, 9
50.006 ZARAGOZA. TFNO 606.572448

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA
Cargo: Gerente
Fecha: 13-07-2022 10:51:48
Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=51e5685d5f0200fe

Código de verificación : 51e5685d5f0200fe